

平成 25 年 2 月 1 日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会
--

西山断層帯の評価(一部改訂)

西山断層帯は、福岡県宗像市沖ノ島付近から朝倉市にかけて分布する活断層帯である。ここでは、平成 7 年度に福岡県、平成 22 年に地震予知総合研究振興会及び平成 22 年度に海上保安庁によって行われた調査をはじめ、これまで行われた調査研究成果に基づいて、この断層帯の諸特性を次のように評価した。

*1

1. 断層帯の位置及び形態

西山断層帯は、福岡県宗像市沖ノ島（むなかたしおきのしま）の南方の玄界灘から、福津市津屋崎（つやざき）を経て朝倉郡東峰村（あさくらぐんとうほうむら）及び朝倉市に至る断層帯である。全体として長さは約 110 km で、北西－南東方向に延びる左横ずれ主体の断層である（図 1、図 2 及び表 1－表 3）。西山断層帯は、その形態などから、沖ノ島の南方の玄界灘から宗像市大島の北岸付近に至る長さ約 38 km の大島沖区間、宗像市大島の北岸付近から福津市津屋崎を経て飯塚市西部に至る長さ約 43 km の西山区間と、嘉穂郡桂川町（かほぐんけいせんまち）から朝倉郡東峰村及び朝倉市に至る長さ約 29 km の嘉麻峠区間に区分される。

2. 断層帯の過去の活動

西山断層帯については、大島沖区間、西山区間及び嘉麻峠区間のいずれも平均的なずれの速度は不明である。

大島沖区間については、最新活動時期は約 2 万年前以後であった可能性がある（表 1）。平均活動間隔は不明である。

西山区間については、最新活動時期は約 1 万 3 千年前以後、概ね 2 千年前以前であったと推定される（表 2）。平均活動間隔は不明である。

嘉麻峠区間については、過去の活動は不明である（表 3）。

3. 断層帯の将来の活動

大島沖区間は全体が 1 つの区間として活動した場合、マグニチュード (M) 7.5 程度の地震が発生する可能性がある（表 1）。その際、左横ずれを主体として 4 m 程度のずれを生じる可能性がある。大島沖区間の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する確率は不明である。

西山区間は全体が 1 つの区間として活動した場合、M7.6 程度の地震が発生すると推定される（表 2）。その際、左横ずれを主体として 4 m 程度のずれを生じる可能性がある。西山区間の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する確率は不明である。

また嘉麻峠区間でも、桂川町から朝倉郡東峰村にいたる区間が 1 つの区間と

*1 西山断層帯については、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2004）により、それまでに行われた調査結果に基づいた長期評価が公表されているが、谷口ほか（2008）、堤ほか（2008）、地震予知総合研究振興会（2010）及び佐藤・伊藤（2011）などによって同断層帯の分布及び活動履歴に関する新たな知見が得られたことから今回再評価を行い、評価を一部改訂した。

して活動した場合、M7.3 程度の地震が発生する可能性がある（表 3）。この際、嘉麻峠－小石原断層に沿って左横ずれを主体として 3 m 程度のずれを生じる可能性がある。また、杷木断層に沿って右横ずれが生じる可能性がある。嘉麻峠区間の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する確率は不明である。

なお、西山断層帯の複数の隣接する活動区間が同時に活動する可能性は否定できない。このような中で最大の地震は西山断層帯の全ての活動区間が同時に活動する場合であり、その際に発生する地震の規模は M7.9－8.2 程度である可能性がある。この場合の地震が発生する確率は不明である。

4. 今後に向けて

今回の評価では、西山断層帯を大島沖区間、西山区間及び嘉麻峠区間に区分し、それらが活動した場合や複数の区間が同時に活動した場合の地震規模を評価した。しかしながら、いずれの活動区間とも平均活動間隔が得られておらず、大島沖区間及び嘉麻峠区間では最新活動が明らかにされていない。西山区間の最新活動時期も十分絞り込まれていない。また、最新活動に先行する断層活動に関するデータも得られていない。そのため、各活動区間における地震の発生する確率を算出することができない。また、大島沖区間の北端については、不明確な点が残されている。今後、各区間の平均的なずれの速度、最新活動時期や平均活動間隔を明らかにするための調査及び大島沖区間の北端を特定するための調査が必要である。



図1 西山断層帯の概略位置図
(長方形は図2-1の範囲)

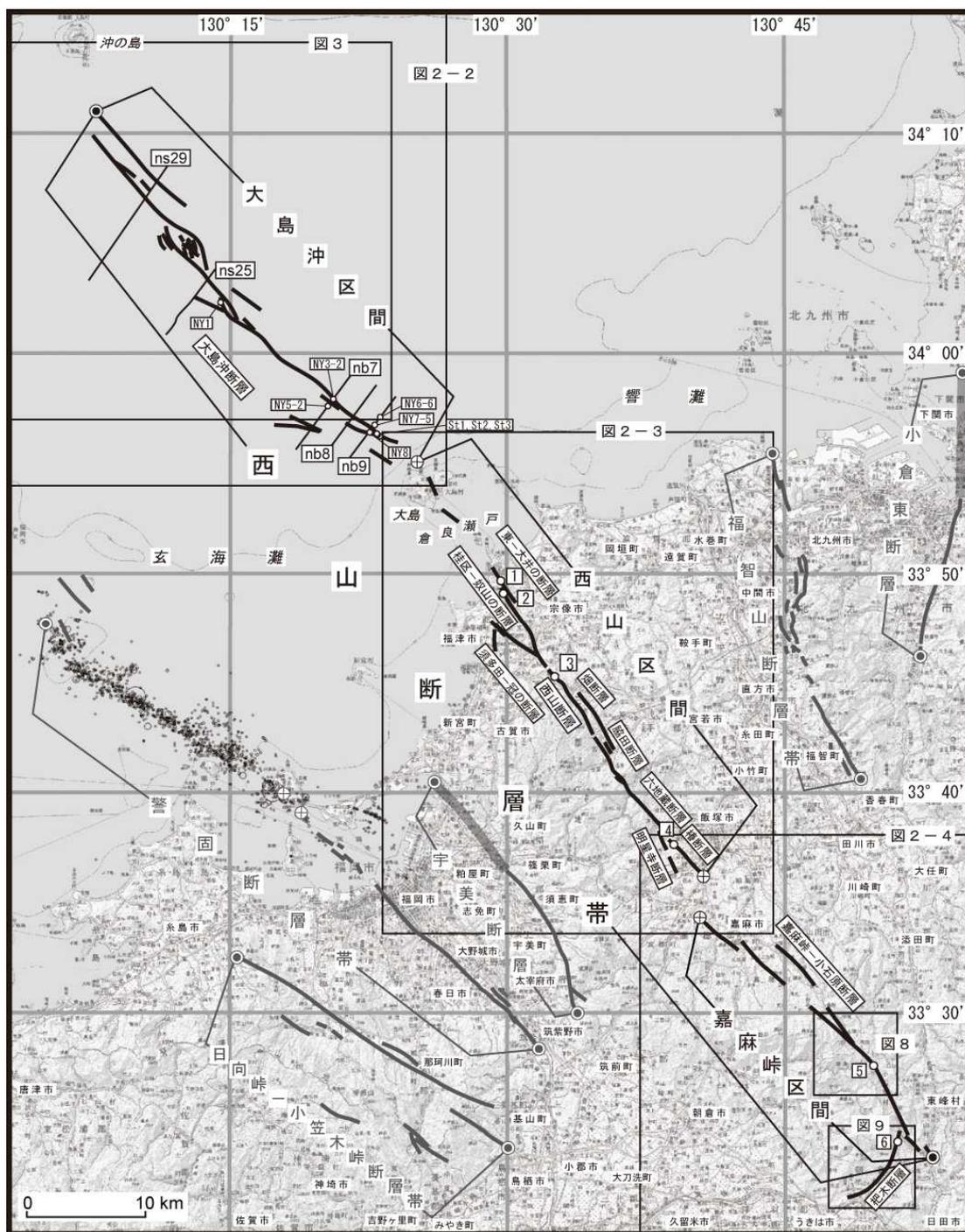


図2-1 西山断層帯の位置と主な調査地点及び周辺の活断層

1: あんずの里地点 2: 奴山地点 3: 本木地点 4: 明星寺地点 5: 東峰村小石原南ノ原地点 6: 朝倉市杷木赤谷地点

nb7、nb8、nb9、ns25、ns29: 音波探査測線位置

NY1、NY3-2、NY5-2、NY6-6、NY7-5、NY8: 阿部ほか(2010)による採泥地点

St1、St2、St3: 海上保安庁水路部(2001)による採泥地点

●: 断層帯の北西端と南東端 ⊕: 活動区間の端部

基図は国土地理院発行数値地図 20000(地図画像)「福岡」「小串」を使用。図中の矩形は図3、図8、図9の範囲を示す。2005年福岡県西方沖の地震の余震分布は Uehira *et al.* (2006)に基づく。

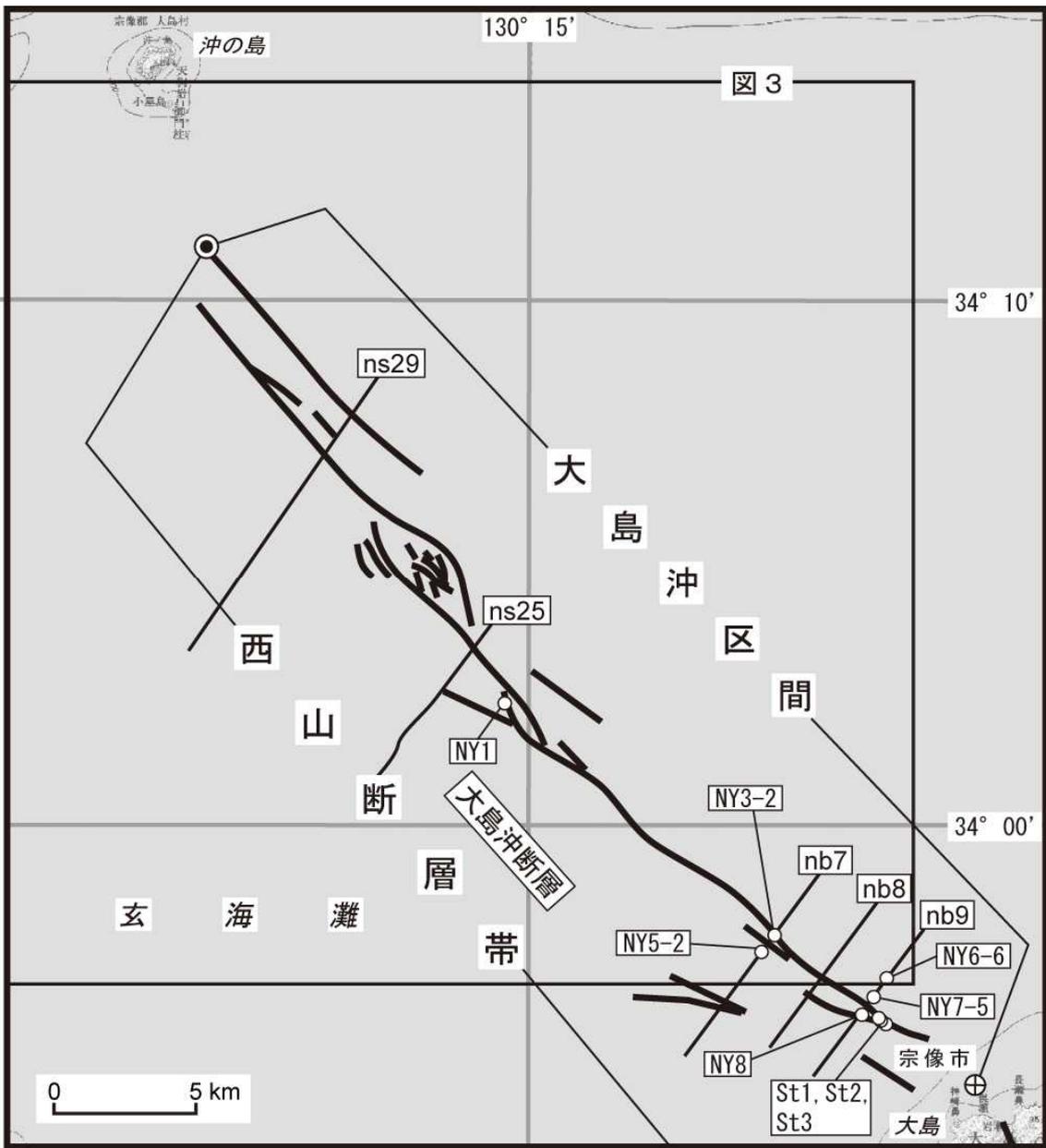


図 2-2 西山断層帯大島沖区間の位置と主な調査地点

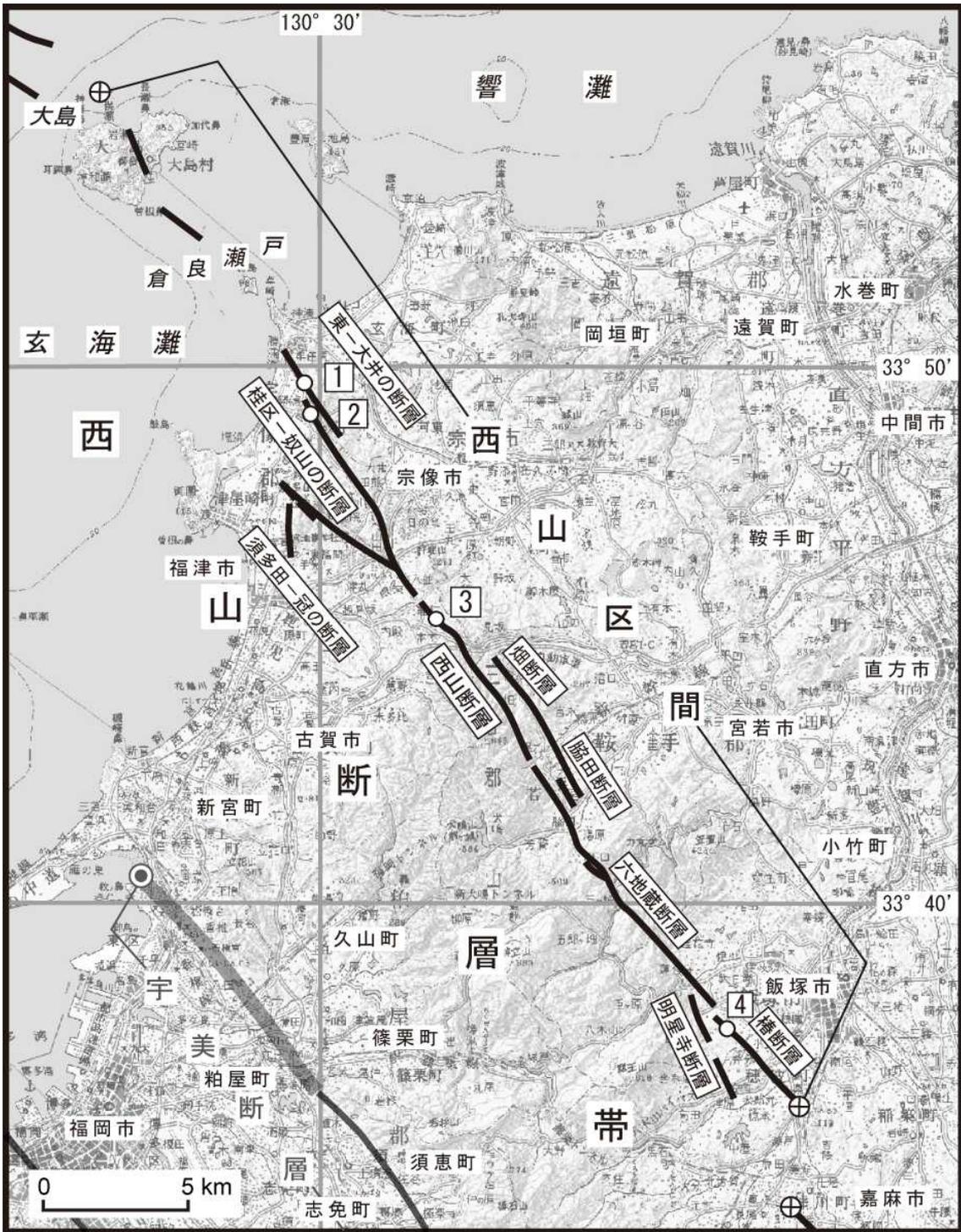


図 2-3 西山断層帯西山区間の位置と主な調査地点

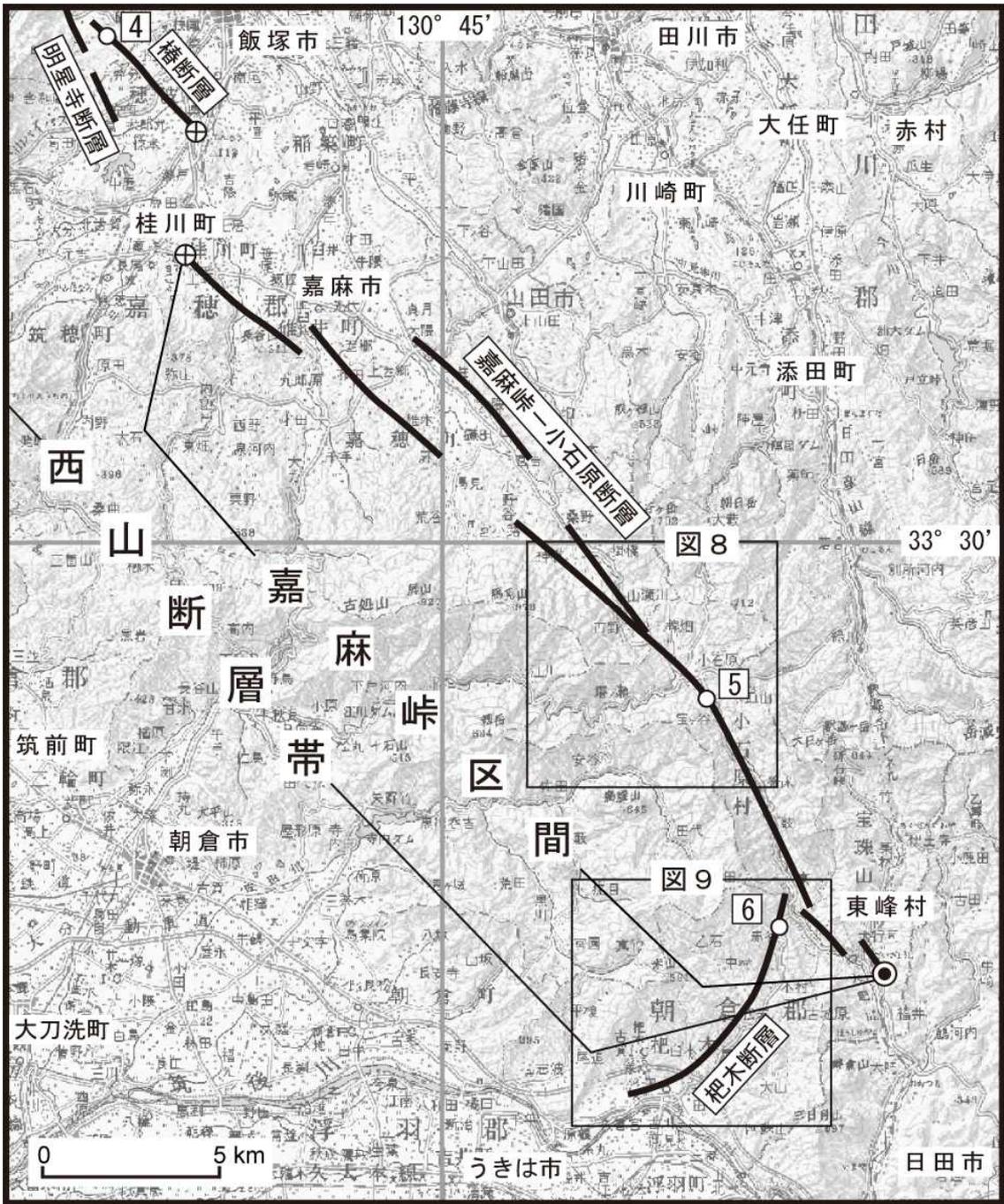


図2-4 西山断層帯嘉麻峠区間の位置と主な調査地点

表1 大島沖区間の特性

項目	特性	信頼度 (注1)	根拠 (注2)
1. 活断層の位置・形態			
(1) 大島沖区間を構成する断層	大島沖断層		説明文2. 1. 1 (1) 参照。
(2) 大島沖区間の位置・形状	地表における活断層の位置・形状 活断層の位置 (北西端) 北緯 34° 11' 東経 130° 09' (南東端) 北緯 33° 55' 東経 130° 24' 長さ 約 38 km	△ △ △	文献3 による。数値は図2-2 から計測。形状は図2-2 を参照。
	地下における活断層の位置・形状 長さ及び上端の位置 海底での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0 km 一般走向 N 38° W 傾斜 幅 ほぼ垂直 (地表付近) 不明	○ ◎ △ ○	上端の深さが 0 km であることから推定。 一般走向は、断層帯の北端と南端を直線で結んだ方位 (図2-2 参照)。 文献3 による。
(3) 断層のずれの向きと種類	左横ずれ主体の断層	△	説明文2. 1. 1 (3) 参照。
2. 活断層の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明		説明文2. 1. 2 (1) 参照。
(2) 過去の活動時期	約 2 万年前以後	△	説明文2. 1. 2 (2) 参照。
(3) 1 回のずれの量と平均活動間隔	1 回のずれの量 4 m 程度 (左横ずれ成分)	△	断層の長さから推定。
	平均活動間隔 不明		
(4) 過去の活動区間	区間全体で 1 区間	△	活動履歴と断層の形態から推定。
3. 活断層の将来の活動			
(1) 将来の活動区間及び活動時の地震の規模	活動区間 区間全体で 1 区間	△	断層の地表形態から推定。 断層の長さから推定。 断層の長さから推定。
	地震の規模 マグニチュード 7.5 程度	△	
	ずれの量 4 m 程度 (左横ずれ成分)	△	
	西山断層帯全体が同時に活動する場合 マグニチュード 7.9-8.2 程度	△	

表2 西山区間の特性

項目	特性	信頼度 (注1)	根拠 (注2)
1. 活断層の位置・形態			
(1) 西山区間を構成する断層	大島のリニアメント、倉良瀬戸海域の推定活断層、東一大井の断層、桂区一奴山（ぬやま）の断層、須多田（すただ）一冠の断層、畑断層、脇田断層、西山断層、六地藏断層、椿断層、明星寺断層		文献3、5、7による。
(2) 西山区間の位置・形状	地表における活断層の位置・形状 活断層の位置 （北西端）北緯 33° 55′ 東経 130° 24′ （南東端）北緯 33° 36′ 東経 130° 40′ 長さ 約 43 km	○ ◎ ○	文献3、4、5、7による。数値は図2-3から計測。形状は図2-3を参照。
	地下における活断層の位置・形状 長さ及び上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0 km 一般走向 N 35° W 傾斜 ほぼ垂直（地表付近） 幅 13-15 km 程度	○ ◎ ◎ ○ ○	上端の深さが0 kmであることから推定。 一般走向は、断層帯の北端と南端を直線で結んだ方位（図2-3参照）。 傾斜は、断層露頭及び地形・地質の特徴から推定。 幅は、断層面の傾斜と地震発生層の下限の深さから推定。
(3) 断層のずれの向きと種類	左横ずれ主体の断層	○	文献1、5などに示された地形・地質の特徴による。
2. 活断層の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明		説明文2. 2. 2 (1) 参照。
(2) 過去の活動時期	活動1（最新時期） 約1万3千年前以後、概ね2千年前以前	○	文献1、2による。
(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 4 m 程度 （左横ずれ成分） 平均活動間隔 不明	△	断層の長さから推定。
(4) 過去の活動区間	区間全体で1区間	○	断層の地表形態から推定。
3. 活断層の将来の活動			
(1) 将来の活動区間及び活動時の地震の規模	活動区間 区間全体で1区間 地震の規模 マグニチュード7.6程度 ずれの量 4 m 程度（左横ずれ成分） 西山断層帯全体が同時に活動する場合 マグニチュード7.9-8.2程度	○ ○ △ △	断層の地表形態から推定。 断層の長さから推定。 断層の長さから推定。

表 3 嘉麻峠区間の特性

項目	特性	信頼度 (注1)	根拠 (注2)
1. 活断層の位置・形態			
(1) 嘉麻峠区間を構成する断層	嘉麻峠－小石原（こいしわら）断層、杷木（はき）断層		文献8による。
(2) 嘉麻峠区間の位置・形状	地表における活断層の位置・形状 活断層の位置 嘉麻峠－小石原断層： （北西端）北緯 33° 35' 東経 130° 40' （南東端）北緯 33° 23.6' 東経 130° 52.9' 杷木断層： （北東端）北緯 33° 24.9' 東経 130° 51.0' （南西端）北緯 33° 21.8' 東経 130° 48.1' 長さ 嘉麻峠－小石原断層 約 29 km 杷木断層 約 7 km	△ ○ △ ○	文献8による。数値と形状は図2-4を参照。
	地下における活断層の位置・形状 長さ及び上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0 km 一般走向 N44° W 傾斜 高角南西傾斜 75° （地表付近：嘉麻峠－小石原断層） 幅 9-13 km 程度	○ ◎ ○ ○ △	
(3) 断層のずれの向きと種類	左横ずれ主体の断層（杷木断層は右横ずれ）	○	文献8による。
2. 活断層の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明		
(2) 過去の活動時期	不明		
(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 3 m 程度 （左横ずれ成分：嘉麻峠－小石原断層） 平均活動間隔 不明	△	断層の長さから推定。
(4) 過去の活動区間	嘉麻峠－小石原断層のみ、または杷木断層を含めて1区間	△	断層の地表形態から推定。
3. 活断層の将来の活動			
(1) 将来の活動区間及び活動時の地震の規模	活動区間 区間全体で1区間	○	説明文2. 3. 2 (5)を参照。
	地震の規模 マグニチュード7.3程度	△	断層の長さから推定。
	ずれの量 3 m 程度	△	断層の長さから推定。
	西山断層帯全体が同時に活動する場合 マグニチュード7.9-8.2程度	△	

注1：信頼度は、特性欄に記載されたデータの相対的な信頼性を表すもので、記号の意味は次のとおり。

◎：高い、○：中程度、△：低い

注2：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

文献1：福岡県（1996）

文献2：磯ほか（2000）

文献3：地震予知総合研究振興会（2010）

文献4：活断層研究会編（1991）

文献5：九州活構造研究会編（1989）

文献6：中田・今泉編（2002）

文献7：谷口ほか（2008）

文献8：堤ほか（2008）

(説明)

1. 西山断層帯に関するこれまでの主な調査研究

西山断層帯は、福岡県宗像市沖ノ島の南方の玄界灘から同県朝倉郡東峰村及び同県朝倉市に至る全体として約 110 km、北西―南東走向の断層帯で、沖ノ島の南方の海域から宗像大島の北岸付近に至る大島沖区間、宗像大島の北岸付近から福津市東部、若宮市西部を経て飯塚市西部に至る西山区間と、福岡県嘉穂郡桂川町から朝倉郡東峰村付近、朝倉市杷木池田付近に至る嘉麻峠区間からなる。西山区間は、九州活構造研究会編（1989）及び活断層研究会編（1991）では活動度がB級（注3）と記載されている活断層である。

大島沖区間については、岩淵（1996）が大島沖の音波探査記録から認定した海底活断層を大島沖断層と命名し、陸域で認められていた西山断層帯の海域への延長の可能性を指摘した。福岡湾で音波探査を実施した海上保安庁水路部（1996）は、大島北西海域の活断層の分布を示した。また、海上保安庁水路部（2001）は浅層音波探査により確認された断層を挟んで採泥調査を実施し、大島沖区間の最新活動時期を検討した。阿部ほか（2010）及び地震予知総合研究振興会（2010）は、玄界灘の沿岸海域において音波探査、海底地形調査及び採泥調査を実施し、この海域における断層の分布の詳細及び活動性を明らかにした。佐藤・伊藤（2011）は大島から沖ノ島までの玄界灘において海底地形調査を実施し、大島沖区間の分布形状の詳細を報告した。

西山区間については、九州活構造研究会編（1989）、活断層研究会編（1991）、中田・今泉編（2002）及び千田ほか（2004）により断層の分布が示されている。木原ほか（1981）は、活断層露頭を報告し、峯元・下山（1997）は地形・地質調査に基づき活動度や活動間隔を検討した。福岡県（1996）は、反射法弾性波探査、トレンチ調査、ボーリング調査など総合的な調査を実施した。磯ほか（2000）は、福岡県（1996）の調査のうちトレンチ調査結果の詳細を報告した。谷口ほか（2008）は、西山断層の北西延長上に位置する大島において北西―南東方向に延びる左ずれを示すリニアメントを報告した。大島と九州との間の倉良瀬戸（くららせと）で音波探査を実施した阿部（2010）及び地震予知総合研究振興会（2010）は、同海域において大島で報告されたリニアメントと西山断層を結ぶような活断層が存在する可能性を指摘した。

嘉麻峠区間は、活断層研究会編（1991）により活断層の疑いのあるリニアメントと認定された。堤ほか（2008）は、空中写真判読や現地調査により、断層鞍部列と河谷の屈曲を根拠に嘉麻峠区間を活断層として認定している。

2. 西山断層帯の形状等の評価結果

本断層帯は福岡県宗像市沖ノ島の南方の玄界灘から福岡県朝倉郡東峰村にいたる断層帯である。西山断層帯西山区間に相当する断層については、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2004）により、それまで行われていた調査研究に基づいた長期評価が公表されている。その後、堤ほか（2008）、地震予知総合研究振興会（2010）や佐藤・伊藤（2011）などによって嘉麻峠区間及び大島沖区間に関する知見が得られた。ここでは、西山断層帯を構成する大島沖区間、西山区間、嘉麻峠区間について長期評価を行った。

2.1 大島沖区間

2.1.1 大島沖区間の位置及び形態

(1)大島沖区間を構成する断層

大島沖区間は、沖ノ島の南方の海域から大島北岸付近の海域に至る北西―南東走向の複数の活断層から構成される（岩淵，1996；阿部ほか，2010；地震予知総合研究振興会，2010；伊藤ほか，2011；佐藤・伊藤，2011）（図2-2）。

大島沖区間を構成する断層は、岩淵（1996）により大島沖断層と命名されている。大島沖区間を構成する各断層の位置は、阿部ほか（2010）、地震予知総合研究振興会（2010）、伊藤ほか（2011）及び佐藤・伊藤（2011）に従った。

(2) 断層面の位置・形状

大島沖区間において海底地形調査を実施した佐藤・伊藤（2011）は、海底に北西－南東方向に配列する深さ約 2 m の溝状地形や高さ約 5 m の高まりを認定し（図 3）、横ずれ断層の活動により形成されたものと考えた。大島沖で音波探査を実施した地震予知総合研究振興会（2010）は、幅数 km の範囲に複数の断層が分布し（図 4、図 5）、全体としては北西－南東方向に連続することを確認した。

以上の海底地形調査及び音波探査に基づくと、断層帯の形状は溝状地形や高まりに対応してステップ構造を作りながら、北西－南東方向に延びていると考えられる（図 2-2）。

大島沖区間の北西端については、沖ノ島南方で海底に変位地形が認められなくなる（佐藤・伊藤，2011）、また同海域で断層末端を示唆する断層の筈状の分岐が認められること（伊藤ほか，2010）から、沖ノ島南方の可能性もある。ただし、沖ノ島及びその北西海域では十分な海底地形調査及び音波探査が実施されていない。そのため大島沖区間の北西端がさらに北西に延長する可能性も否定できない。

大島沖区間の南東端については、後述のように西山区間が大島まで延びると考えられること（谷口ほか，2008）、また大島の北岸付近において断層の走向が 20° 程度変化することから、大島沖区間と西山区間の境界は大島の北西沖付近の可能性もある。

このように推定した北西端と南東端の位置から、大島沖区間全体の長さは約 38 km で、一般走向は N38° W の可能性がある。

大島沖区間の断層面上端の深さは、断層変位が海底付近に達していることから 0 km とした。断層面の傾斜については、音波探査断面に現れた断層面がほぼ垂直であることから、海底付近ではほぼ垂直であると推定される（図 4、図 5）。なお、断層面の幅については、断層の分布範囲が海域で十分な観測点がなく、地震発生層の下限を求めることができないことから、不明である。

(3) 断層の変位の向き(ずれの向き) (注 4)

前述の通り、大島沖区間に沿っては、海底に横ずれ変位によって形成されたと考えられる深さ約 2 m の溝状地形や高さ約 5 m の高まりが認められている（佐藤・伊藤，2010）

（図 3）。伊藤ほか（2010）は、このような海底地形や反射法音波探査断面に認められる断層構造が左横ずれ断層に特徴的なものとした。大島沖区間の南東に位置し、ほぼ同じ走向である西山区間のずれの向きは左横ずれを主体とした断層と推定されている（2. 2. 1. (3)）。

以上のことから、大島沖区間は左横ずれを主体とした断層である可能性がある。

2. 1. 2 活断層の過去の活動

(1) 平均変位速度(平均的なずれの速度) (注 4)

大島沖区間は左横ずれが主体の活断層である可能性があるが、その平均変位速度については十分な情報が得られていない。

なお、地震予知総合研究振興会（2010）及び阿部ほか（2010）は、断層を挟んだ音響層序と採泥試料の対比に基づき、本断層帯の上下方向の平均変位速度を 0.016–0.13 m/千年と見積もっている。ただし、上下変位は左横ずれ運動に伴う副次的なものと考えられる。

以上のことから、大島沖区間の平均変位速度は不明とする。

(2) 活動時期

a) 地形・地質的に認められた過去の活動

地震予知総合研究振興会（2010）及び阿部ほか（2010）は、大島沖区間を含む海域において高分解能マルチチャンネル音波探査を実施し（図 5 d、図 6）、この区間の南東部は最終氷期の最大海退期以降に活動しているのに対し、北西部は少なくとも最終氷期以降に

は活動していない可能性があるとした。

一方、大島沖区間において詳細海底地形調査を実施した佐藤・伊藤（2011）は、この区間に広く分布する約2万年前の最終氷期最大海退期以降に堆積したサンドウェーブが断層変位を受け、バルジやチャネルなどの変位地形を形成していることから、最終氷期最大海退期以降に活動したと考えた。

なお、海上保安庁水路部（2001）は、大島北西の海域において浅層音波探査により確認された断層の活動時期を明らかにするため、採泥調査（図2-2のSt1、St2、St3）を実施した。その結果、最終氷期最大海退期の浸食面（II層上面）が断層変位を受けているのに対して、II層を不整合に覆うI₂層最上部には断層の影響が認められないことから、最新活動時期をI₂層堆積時とし、同層中から採取された試料の¹⁴C年代から約1万年前-7千5百年前としている（注5）。ただし、探査記録は必ずしも鮮明ではなく、I₂層最上部だけでなくI₂層を覆うI₁層が確実に断層変位を受けていないとは言い切れない。そのため、本評価では海上保安庁水路部（2001）の解釈を参考扱いとし、活動時期の評価には採用しない。

以上の結果を総合すると、大島沖区間における最新活動時期は、約2万年前以後であった可能性がある。

b) 先史時代・歴史時代の活動

大島沖区間付近で発生した被害地震は知られていない（宇佐美，2003）。

(3) 1回の変位量(ずれの量) (注4)

大島沖区間では、1回の活動に伴う変位量に関する直接的な資料は得られていない。

大島沖区間の長さが約38 kmであることから、本区間の全体が活動した場合、経験式(1)によれば、大島沖区間の1回の変位量は約3.8 mと計算できる。

以上のことから、沖ノ島南方区間の1回の変位量は、4 m程度であった可能性がある。ここで用いた経験式(1)は、松田ほか（1980）による次の式である。Lは1回の地震で活動する断層の長さ(km)、Dは1回の活動に伴う変位量(m)である。

$$D = 10^{-1}L \quad (1)$$

(4) 活動間隔

大島沖区間の活動間隔に関する資料は得られていない。

(5) 活動区間

地震予知総合研究振興会（2010）及び阿部ほか（2010）は北緯34°付近を境に、それより北では最終氷期以降の活動が認められないのに対し、南では最終氷期の最大海退期以降に活動があったとし、活動区間が分かるとした。一方、佐藤・伊藤（2011）の海底地形調査や佐藤ほか（2011）による地震予知総合研究振興会（2010）及び阿部ほか（2010）の結果の再解釈に基づく、大島沖区間のいずれの部分においても断層の変位が海底に及んでいる可能性がある。以上から、大島沖区間において活動区間が分かる明確な根拠はなく、全体が1つの区間として活動した可能性がある。

(6) 測地観測結果

大島沖区間は海域であるため十分な測地観測結果が得られていない。

(7) 地震観測結果

大島沖区間付近の地震活動は低調である。地震発生層の下限の深さは、前述のとおり海

域で十分な観測点がないため求めることができない。

2. 1. 3 断層帯の将来の活動

(1) 活動区間と活動時の地震の規模

大島沖区間は、区間全体が1つの活動区間として活動する可能性がある。大島沖区間が活動した場合、経験式(2)から発生する地震の規模はマグニチュード(M) 7.5程度であり、その際には左横ずれを主体として4 m程度のずれを生じる可能性がある。用いた経験式は、松田(1975)による次の式である。ここで、Lは1回の地震で活動する断層の長さ(km)、Mはその時のMである。

$$\log L = 0.6M - 2.9 \quad (2)$$

なお、大島沖区間が西山断層帯の他の活動区間と同時に活動する可能性は否定できない。この場合の地震の規模については後述する(2. 3. 3 (1))。

(2) 地震発生の可能性

大島沖区間における将来の地震発生の可能性については、最新活動時期と平均活動間隔が不明なため、検討できない。

2. 2 西山区間

2. 2. 1 西山区間の位置及び形態

(1) 西山区間を構成する断層

西山区間は、宗像市大島の北岸から福津市東部、若宮市西部を経て飯塚市西部に至る北西-南東走向の活断層であり、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004)により、西山断層帯として評価された区間に相当する。

西山区間は、概ね北西から、谷口ほか(2008)により指摘された大島のリニアメント、阿部(2010)により報告された倉良瀬戸海域の推定活断層、九州活構造研究会編(1989)及び活断層研究会編(1991)に示された東-大井の断層(注6)、桂区-奴山(ぬやま)の断層、須多田-冠の断層、西山断層、畑断層、脇田断層、六地藏断層、明星寺断層、脇断層から構成される(図2-3)。西山区間を構成する各断層の位置・形態は、谷口ほか(2008)により認定されたリニアメント及び阿部(2010)で報告された海底活断層を除くと、九州活構造研究会編(1989)や活断層研究会編(1991)などに示されている。西山区間の位置はこれらの資料でほぼ一致しているが、構成断層の名称は九州活構造研究会編(1989)と活断層研究会編(1991)で多少の違いがある。ここでは、西山区間を構成する各断層の位置及び名称は、九州活構造研究会編(1989)に従った。

(2) 断層面の位置・形状

西山区間全体の長さは、区間の北西端と南東端を直線で結んだ約43 kmであり、一般走向はN35° Wである。

谷口ほか(2008)は、大島を北西-南東方向に横切る左ずれを示すリニアメントを認定している。阿部ほか(2010)及び地震予知総合研究振興会(2010)は、海底地形調査と音波探査結果に基づき、大島と九州との間の倉良瀬戸において、最終氷期の侵食面と考えられる面に断層変形と推定される構造を報告し、大島で報告されているリニアメントと桂区-奴山の断層を結ぶ活断層が存在する可能性を指摘している。

西山区間に沿っては、段丘面を変位させる低断層崖、直線状谷、鞍部及び丘陵・山地の直線状高度不連続などの変位地形が認められる(九州活構造研究会編, 1989)。木原ほか(1981)は、畑断層の南東延長部において、段丘礫層を切る走向、傾斜がN16-28° W、82-84° Wの断層を報告している。福岡県(1996)及び磯ほか(2000)は、桂区-奴山の断層を横切る福津市あんずの里地点、福津市奴山(ぬやま)地点でのトレンチ及び椿断層を横

切る飯塚市明星寺地区トレンチでいずれも垂直に近い高角断層を確認している。

断層面の傾斜については、断層露頭やトレンチ壁面に現れた断層の形状及び2. 2. 1 (3) で示すように左横ずれ変位を主体とすることから、地表付近ではほぼ垂直であると推定される。

断層面上端の深さは、断層変位が地表に達していることから0 kmとした。

また、断層面の幅については、地震発生層の下限の深さが13–15 km程度であること及び断層面の傾斜がほぼ垂直であると推定されることから、13–15 km程度であると推定される。

(3)断層の変位の向き(ずれの向き) (注4)

九州活構造研究会編(1989)及び活断層研究会編(1991)は、西山区間の断層に沿って谷が150–700 m系統的に左屈曲していると指摘している。したがって、西山区間は左横ずれ断層であると推定される。なお、活断層研究会編(1991)は、上下方向のずれの向きは断層沿いで一定ではないとしている。

2. 2. 2 活断層の過去の活動

(1)平均変位速度(平均的なずれの速度) (注4)

西山区間は、左横ずれが主体の活断層であるが、その平均的なずれの速度については信頼できる値が求められていない。

上下成分については、以下のような資料が得られている。

福岡県(1996)は、本木地区(図2-3の地点3)で行ったボーリング調査の結果から、中期段丘堆積物(約9万年前)の下限に1–2 mの上下変位があると指摘した。したがって、平均上下変位速度は0.01–0.02 m/千年程度と見積もられる。ただし、宮腰ほか(1999)は、この面の形成年代を始良Tn火山灰(AT, 約2万8千年前, 注7)降灰直前としており、その場合は平均的なずれの速度は明記されていないものの上記の3倍程度になる。

九州活構造研究会編(1989)は、脇田断層において、5–10万年前に形成されたと考えられる中位段丘面上に比高7–15 mの北東側隆起の低断層崖を認定し、平均上下変位速度を0.3 m/千年以下と見積っている。

九州活構造研究会編(1989)は、西山断層において、5–10万年前に形成されたと考えられる段丘面上に比高4 mの南西側隆起の低断層崖を認定し、平均上下変位速度を0.1 m/千年以下と見積っている。

九州活構造研究会編(1989)は、椿断層において、5–10万年前に形成されたと考えられる段丘面上に比高10 mの南西側隆起の低断層崖を認定し、平均上下変位速度を0.1 m/千年以下と見積っている。

磯ほか(2000)は、明星寺付近の高位段丘相当層の最下部に38.3 mの上下変位が見られると指摘した。この高位段丘相当層に含まれる火山灰は阿多鳥浜(あたりはま)火山灰(Ata-Th, 約24万年前, 注8)とされている。したがって、平均上下変位速度は0.2 m/千年程度と見積もられる。

しかし、これらの値にはかなりの幅があり、また、活断層研究会編(1991)は上下方向のずれの向きは一定しないとしていることを考慮して、ここでは採用しないこととする。

以上のように、西山区間は九州活構造研究会編(1989)及び活断層研究会編(1991)では活動度B級(注3)と記載されているものの、その根拠については十分な信頼性が得られないため、西山区間における平均的なずれの速度は不明とする。

(2)活動時期

a)地形・地質的に認められた過去の活動

福津市あんずの里地点（図2-3の地点1）

福岡県（1996）は、福津市あんずの里地点でトレンチ調査を行い、¹⁴C年代値（注5）で約1万3千年前の地層を切る断層が人工盛土に覆われていると指摘した。この結果より、この地点における最新活動は、約1万3千年前以後であったと推定される。

福津市奴山(ぬやま)地点（図2-3の地点2）

磯ほか（2000）は、福津市奴山地点でトレンチ調査を行い、約1万3千年前の地層を切る断層が5世紀の土器片を含む層に覆われると指摘した。これより、この地点における最新活動は、約1万3千年前以後、5世紀以前であったと推定される。

飯塚市明星寺地点

福岡県（1996）は、飯塚市明星寺地点でトレンチ調査を行い、断層が阿多鳥浜火山灰の可能性のある火山ガラスを含む地層（6層）を切り、より上位の層（5層）に覆われると報告した。また、磯ほか（2000）は、この5層から弥生時代中期初頭の土器等が出土したことから、5層の年代をおおよそ2千1百年前程度と指摘している（図7）。これより、この地点における最新活動時期は、概ね2千年前以前であったと推定される。

なお、福岡県（1996）のトレンチ地点に近接しトレンチ調査を実施した宮腰ほか（1999）は、約2千-7千3百年前に最新活動、約9千6百-1万4千年前に1つ前の活動、約1万-2万8千年前に2つ前の活動、約2万8千-3万5千年前に3つ前の活動の、計4回の活動時期を認定しているが、根拠となる図等が示されておらず、信頼度を評価することができないため、ここでは参考扱いとして紹介するにとどめる。

b) 先史時代・歴史時代の活動

西山区間付近で発生した被害地震は特に知られていない（例えば、宇佐美，2003）。

以上の結果を総合すると、この西山区間の最新活動時期は約1万3千年前以後、概ね2千年前以前と推定される。

(3) 1回の変位量(ずれの量)（注4）

西山区間では、1回の活動に伴う変位量に関する直接的な資料は得られていない。

西山区間の長さが約43 km であることから、本区間の全体が活動した場合、経験式(1)から、1回の変位量は約4.3 m と計算できる。

以上のことから、西山区間の1回の変位量は4 m 程度であった可能性がある。

(4) 活動間隔

西山区間の活動間隔に関する直接的な資料は得られていない。

(5) 活動区間

西山区間では、断層がほぼ連続的に分布することから、全体が1つの区間として活動したと推定される。

(6) 測地観測結果

西山区間周辺における1994年までの約100年間及び1985年から1994年までの10年間の測地観測結果では、西山区間周辺で顕著なひずみは見られない。最近5年間のGNSS観測結果でも顕著なひずみは見られない。

(7) 地震観測結果

西山区間付近の地震活動は低調である。地震発生層の下限の深さは13-15 km 程度である。

2. 2. 3 断層帯の将来の活動

(1) 活動区間と活動時の地震の規模

西山区間は、区間全体が1つの活動区間として活動すると推定される。

西山区間が活動した場合、経験式(2)から発生する地震の規模は M7.6 程度であり、その際には左横ずれを主体として4 m程度のずれを生じる可能性がある。

なお、西山区間が西山断層帯の他の活動区間と同時に活動する可能性は否定できない。この場合の活動については後述する(2. 3. 3 (1))。

(2) 地震発生の可能性

西山区間における将来の地震発生の可能性については、平均活動間隔が不明なため検討できない。

2. 3 嘉麻峠区間

2. 3. 1 嘉麻峠区間の位置及び形態

(1) 嘉麻峠区間を構成する断層

嘉麻峠区間は、福岡県嘉穂郡桂川町大字九郎丸付近から同県朝倉郡東峰村大行事にかけて北西-南東走向に延びる嘉麻峠-小石原断層と、朝倉郡東峰村小石原鼓付近から同県朝倉市杷木池田付近にかけて分布する北東-南西走向の杷木断層から構成される(堤ほか, 2008) (図2-4)。このうち杷木断層は、長さは約7 kmと短いことから、ここでは単独では評価の対象とはしないこととした。

(2) 断層面の位置・形状

嘉麻峠区間のうち嘉麻峠-小石原断層の長さは、変動地形から確認できる地表トレースの北西端と南東端を直線で結んだ約29 kmであり、その走向はN44° Wである可能性がある。

重力異常分布(Yamamoto *et al.*, 2011)や地質図(西村ほか, 1995; 脇田ほか, 2009)などに基づく、嘉麻峠-小石原断層南方延長に沿っては、地質断層や重力異常の急変などは認められない(「九州地域の活断層の長期評価」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013)の図5、図6)。一方、嘉麻峠-小石原断層の南東には微小地震の線状配列が認められる。しかし、これらの地震の発震機構は正断層型であり、左横ずれを主体とする嘉麻峠-小石原断層(2. 3. 1 (3))とは異なることから、嘉麻峠-小石原断層の延長を示しているものではないと考えられる。従って、地表で確認できる南東端が地下の断層面の南東端であると推定される(図2-4)。北西延長については、重力異常の急変が認められる(Yamamoto *et al.*, 2011) (九州地域の活断層の長期評価本文の図5、図6)ものの、これは三郡変成岩と花崗岩類の岩体境界に対応している可能性が高く、地表で確認できる北西端が地下の断層面の北西端である可能性がある(図2-4)。

以上に基づく、嘉麻峠-小石原断層の地下を含めた長さは、地表で認められる長さと同じく約29 kmの可能性はある。

杷木断層の長さは、変動地形から認定される地表トレースの北東端と南西端を直線で結んだ約7 kmであり、その走向はN38° Eと推定される。

断層面の傾斜は、堤ほか(2008)の地形判読結果に基づく、嘉麻峠-小石原断層の地表トレースは、周辺地形の起伏に関わらず直線状であること(図2-4、図8)から、地表付近では高角度である可能性がある。東峰村小石原南ノ原(図2-4の地点5)の露頭において嘉麻峠-小石原断層の断層面の走向・傾斜としてN20° W・75° Wが、朝倉市杷木赤谷(図2-4の地点6)の露頭において杷木断層の断層面の走向・傾斜としてN11° E・76° EとN7° W・74° Eが報告されている(堤ほか, 2008)。

以上のことから、嘉麻峠区間の断層面の傾斜は、75°程度南西傾斜、杷木断層は75°程

度南東傾斜であると推定される。

また、断層面の幅については、断層変位が地表で確認されることから、断層面の上端は地表に達していると判断される。断層面の下端の深さについては、この付近における地震発生層の下限の深さが9–13 km 程度であること及び断層面の傾斜が高角（75° 程度）であることから、9–13 km 程度であると推定される。

(3)断層の変位の向き(ずれの向き) (注4)

嘉麻峠区間のうち嘉麻峠–小石原断層に沿っては河谷の左屈曲が断続的に認められ（図8）、杷木断層に沿っては河谷の系統的な右屈曲が認められている（図9）（堤ほか、2008）。

以上のことから、嘉麻峠–小石原断層は左横ずれを主体とし、杷木断層は右横ずれを主体とすると推定される。

2.3.2 活断層の過去の活動

(1)平均変位速度(平均的なずれの速度) (注4)

嘉麻峠区間については、平均変位速度に関する情報は得られていない。

(2)活動時期

a)地形・地質的に認められた過去の活動

嘉麻峠区間については、活動履歴に関する調査が行われていないため、過去の活動は不明である。

b)先史時代・歴史時代の活動

嘉麻峠区間の活動を直接示すような被害地震は知られていない（例えば、宇佐美、2003）。

(3)1回の変位量(ずれの量) (注4)

嘉麻峠区間では、1回の活動に伴う変位量に関する直接的な資料は得られていない。

嘉麻峠区間の長さが約29 km であることから、本区間の全体が活動した場合、経験式(1)から、1回の変位量は約2.9 m と計算できる。

以上のことから、嘉麻峠区間の1回の変位量は3 m 程度であった可能性がある。

(4)活動間隔

嘉麻峠区間については、古地震調査が実施されておらず、平均活動間隔は不明である。

(5)活動区間

嘉麻峠区間のうち嘉麻峠–小石原断層では、断層がほぼ連続的に分布することから、全体が1つの区間として活動したと推定される。杷木断層については、近接性や分岐の形状からみて嘉麻峠–小石原断層と同時に活動する可能性が指摘されている（堤ほか、2008）。

(6)測地観測結果

嘉麻峠区間周辺における1994年までの約100年間の測地観測結果では、嘉麻峠区間周辺で顕著なひずみは見られない。最近5年間のGNSS観測結果でも顕著なひずみは見られない。

(7)地震観測結果

前述のとおり、嘉麻峠－小石原断層の南東では微小地震の線状配列が認められるが、これらの地震の発震機構は正断層型であり、左横ずれの嘉麻峠－小石原断層とは異なることから、嘉麻峠－小石原断層とは関係がないと考えられる。これらを除くと、嘉麻峠区間付近の地震活動は比較的低調である。

2.3.3 活断層の将来の活動

(1) 活動区間と活動時の地震の規模

嘉麻峠区間で過去に発生した地震の規模に関する情報は得られていない。

嘉麻峠－小石原断層が活動した場合、発生する地震の規模は、前述の経験式(2)から M7.3 程度であり、その際には左横ずれを主体とする 3 m 程度のずれを生ずる可能性がある。杷木断層は嘉麻峠－小石原断層と同時に活動する場合があり、その際杷木断層に沿って右横ずれを生じる可能性がある。その際のずれ量は不明であるが、嘉麻峠－小石原断層のずれ量を上回ることはないと推定される。

なお前述のとおり、嘉麻峠区間を含め西山断層帯の複数の隣接する活動区間が同時に活動する可能性がある。これらの中で最大のケースは、西山断層帯を構成する全ての活動区間が同時に活動する場合であり、沖ノ島南方区間の北西端から嘉麻峠区間の杷木断層を含めた長さが約 110 km であることから、発生する地震の規模は、前述の経験式(2)から M8.2 程度である可能性がある。

一方、断層帯の長さが断層面の幅の 4 倍を超える長大な活断層が活動する場合、複数の断層が連動して地震を発生させると考えるカスケードモデルが適切である可能性もある (Manighetti *et al.*, 2007)。この場合、経験式(2)と地震のモーメント量 M_0 (Nm) と M の関係式(3)から、西山断層帯の複数の隣接する活動区間が同時に活動する場合、M7.9 程度である可能性がある。用いた経験式(3)は、武村 (1990) による次の式である。

$$\text{Log}M_0 = 1.17M + 10.72 \quad (3)$$

以上から嘉麻峠区間と西山区間が同時に活動した場合、発生する地震の規模は M7.9－8.2 程度である可能性がある。

(2) 地震発生の可能性

嘉麻峠区間における将来の地震発生の可能性については、過去の活動に関する資料がないため、検討できない。また、嘉麻峠区間と西山区間が同時に活動する可能性についても、現時点では評価することができない。

3. 今後に向けて

今回の評価では、西山断層帯を大島沖区間、西山区間及び嘉麻峠区間に区分し、それらが活動した場合や複数の区間が同時に活動した場合の地震規模を評価した。しかしながら、いずれの活動区間とも平均活動間隔が得られておらず、大島沖区間及び嘉麻峠区間では最新活動が明らかにされていない。西山区間の最新活動時期も十分絞り込まれていない。また、最新活動に先行する断層活動に関するデータも得られていない。そのため、各活動区間における地震の発生する確率を算出することができない。また、大島沖区間の北端については、不明確な点が残されている。今後、各区間の平均的なずれの速度、最新活動時期や平均活動間隔を明らかにするための調査及び大島沖区間の北端を特定するための調査が必要である。

注 3：西山区間では、平均的なずれの速度を具体的に示すことはできないが、活断層の活動の活発さの程

度、すなわち活動度（松田，1975）は推定されているので、それを示した。

- ・活動度Aの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が1 m以上、10 m未満であるものをいう。
- ・活動度Bの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.1 m以上、1 m未満であるものをいう。
- ・活動度Cの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.01 m以上、0.1 m未満であるものをいう。

注4：「変位」を、1-2ページの本文及び5-8ページの表1-表3では、一般的にわかりやすいように、「ずれ」という言葉で表現している。ここでは、専門用語である「変位」が本文や表の「ずれ」に対応するものであることを示すため、両者を併記した。以下、文章の中では「変位」を用いる。なお、活断層の専門用語では、「変位」は切断を伴う「ずれの成分」と、切断を伴わない「撓みの成分」よりなる。

注5：¹⁴C年代値について、20,000年前より新しい年代値は暦年較正プログラム OxCal4.1 (Bronk Ramsay, 1995, 2001)に基づいて暦年補正し、1 σ の範囲の数値で示した。較正曲線は Reimer *et al.* (2009)を用いた。20,000年BPよりも古い炭素同位体年代については、Kitagawa and van der Plicht (1998)に基づいて暦年補正した。10,000年前よりも新しい年代値は四捨五入して百年単位で記述し、このうち2,000年前よりも新しい年代地は世紀単位を併記した。10,000年前よりも古い年代値については四捨五入して千年単位で記述した。ただし、暦年較正し1 σ の幅で示した年代値が10,000年BPを挟む場合には、10,000-11,000年BPの範囲は四捨五入して百年単位で記述した。

注6：「東一大井の断層」「桂区-奴山の断層」及び「須多田-冠の断層」については、活断層研究会編(1991)では単に「東一大井」「桂区-奴山」及び「須多田-冠」としか記載がないことから、本評価に際しては便宜上この断層を「東一大井の断層」「桂区-奴山の断層」及び「須多田-冠の断層」と、名称の後ろに「の断層」を付加して表記した。

注7：始良-Tn火山灰の降下年代値は、日本第四紀学会第四紀露頭集編集委員会編(1996)、小池・町田編(2001)等から25,000年BPとし、暦年補正して約2万8千年前とした。

注8：阿多鳥浜(Ata-Th)火山灰の降下年代値に関しては、町田・新井(2003)に従った。

文 献

- 阿部信太郎・荒井良祐・岡村行信(2010)：西山断層帯海域延長部における断層分布と活断層について．活断層・古地震研究報告，**10**，119-148.
- Bronk Ramsey, C. (1995)：Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal program. *Radiocarbon*, **37**, 425-430.
- Bronk Ramsey, C. (2001)：Development of the radiocarbon calibration program OxCal. *Radiocarbon*, **43**, 355-363.
- 千田 昇・池田安隆、堤 浩之、中田 高(2004)：1:25,000 都市圏活断層図「直方」．国土地理院技術資料D・1-No. 435.
- 福岡県(1996)：「西山断層系、水縄断層系及び警固断層系に関する調査成果報告書」．福岡県，157p.
- 磯 望・下山正一・峯元 愛・千田 昇・松田時彦・松村一良・杉山雄一・鈴木貞臣・茂木 透・岡村 眞・熊井教寿・松山尚典・黒木瑞昭・川口小由美(2000)：西山断層帯(福岡県)の津屋崎町および飯塚市におけるトレンチ調査報告．活断層研究，**19**，91-101.
- 伊藤弘志・阿部信太郎・荒井良祐・岡村行信・西澤あずさ(2011)：福岡県西山断層帯の海域延長部．地球惑星科学連合2011年度大会，SSS-32-P22.
- 岩淵 洋(1996)：九州北岸，大島沖の海底活断層．地質学雑誌，**102**，271-274.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004)：「西山断層の評価」．11p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013)：「九州地域の活断層の長期評価(第一版)」．81p.

- 地震予知総合研究振興会 (2010) : 西山断層帯 (海域部) 及び菊川断層帯 (海域部) 成果報告書「沿岸域における活断層調査」. 138p.
- 海上保安庁水路部 (1996) : 九州北岸沿岸海域海底活断層調査「福岡湾」資料整理作業報告書. 71p.
- 海上保安庁水路部 (2001) : 福岡湾堆積物採取作業及び解析処理作業報告書. 111p.
- 活断層研究会編 (1991) : 「新編日本の活断層—分布図と資料」. 東京大学出版会, 437p.
- 木原敏夫・竹下 寿・湯浅 司・堀 雅臣・壇原 弘 (1981) : 福岡県北部の活断層露頭. 九州工業大学研究報告, **42**, 1-9.
- Kitagawa, H. and van der Plicht, J. (1998) : Atmospheric radiocarbon calibration to 45,000 yrB.P. : Late Glacial fluctuations and cosmogenic isotope production. *Science*, **279**, 1187-1190.
- 小池一之・町田 洋編 (2001) : 「日本の海成段丘アトラス」. 東京大学出版会, CD-ROM3 枚・付図2葉・122p.
- 九州活構造研究会編 (1989) : 「九州の活構造」. 東京大学出版会, 553p.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) : 「新編 火山灰アトラス—日本列島とその周辺」. 東京大学出版会, 336p.
- Manighetti, I., Campillo, M., Bouley, S. and Cotton, F. (2007) : Earthquake scaling, fault segmentation, and structural maturity. *Earth and Planetary Science Letters*, **253**, 429-438.
- 松田時彦 (1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について. 地震第 2 輯, **28**, 269-283.
- 松田時彦・山崎晴雄・中田 高・今泉俊文 (1980) : 1896 年陸羽地震の地震断層. 地震研究所彙報, **55**, 795-855.
- 峯元 愛・下山正一 (1997) : 西山断層の活断層としての評価. 日本地質学会第 104 回学術大会講演要旨, 296-296.
- 宮腰勝義・上田圭一・井上大栄・宮脇理一郎・宮脇明子 (1999) : 西山断層系のトレンチ調査結果. 地震学会 1999 年度秋季大会予稿集, C37, 109-109.
- 中田 高・今泉俊文編 (2002) : 「活断層詳細デジタルマップ」. 東京大学出版会, DVD-ROM 2 枚・付図1葉・60p.
- 日本第四紀学会第四紀露頭集編集委員会編 (1996) : 「第四紀露頭集—日本のテフラ」. 日本第四紀学会, 352p.
- 西村祐二郎・今岡照喜・宇多村 譲・亀谷 敦 編 (1995) : 新編山口県地質図 1 : 150,000. 山口地学会.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Burr, G. S., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S. W., Reimer, R. W., Richards, D. A., Southon, J. R., Talamo, S., Turney, C. S. M., van der Plicht, J., and Weyhenmeyer, C. E. (2009) : IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, **51**, 1111-1150.
- 佐藤勝彦・伊藤弘志 (2011) : 福岡沖玄界灘における海底地形調査速報. 海洋情報部研究報告, **47**, 61-65.
- 武村雅之 (1990) : 日本列島及びその周辺地域に怒る浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係. 地震第 2 輯, **43**, 256-265.
- 谷口 薫・中田 高・渡辺満久・鈴木康弘・堤 浩之・後藤秀昭・活断層位置形状検討作業グループ (2008) : 活断層の長期評価の改良に向けた主要活断層帯の位置・形状に関する検討—北部九州地域—. 地球惑星科学連合 2008 年度大会, J237-002.

- 堤 浩之・中田 高・渡辺満久 (2008) : 西山断層帯の南北延長部における断層変位地形の再検討. 地球惑星科学連合 2008 年度大会, S141-P025.
- Uehira, K., Yamada, T., Shinohara, M., Nakahigashi, K., Miyamachi, H., Iio, Y., Okada, T., Takahashi, H., Matsuwo, N., Uchida, K., Kanazawa, T. and Shimizu, H. (2006): Precise aftershock distribution of the 2005 West off Fukuoka Prefecture Earthquake (Mj=7.0) using a dense onshore and offshore seismic network. *Earth Planets Space*, **60**, 1605-1610.
- 宇佐美龍夫 (2003) : 「最新版日本被害地震総覧 [416] -2001 [付] 安政江戸地震大名家被害一覧表」. 東京大学出版会, 728p.
- 脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治編 (2009) : 20 万分の 1 日本シームレス地質図 DVD 版. 数値地質図 G-16, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Yamamoto, A., Shichi, R. and Kudo, T. (2011) : Gravity database of Japan (CD-ROM). Special Publication, No. 1, Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu University.

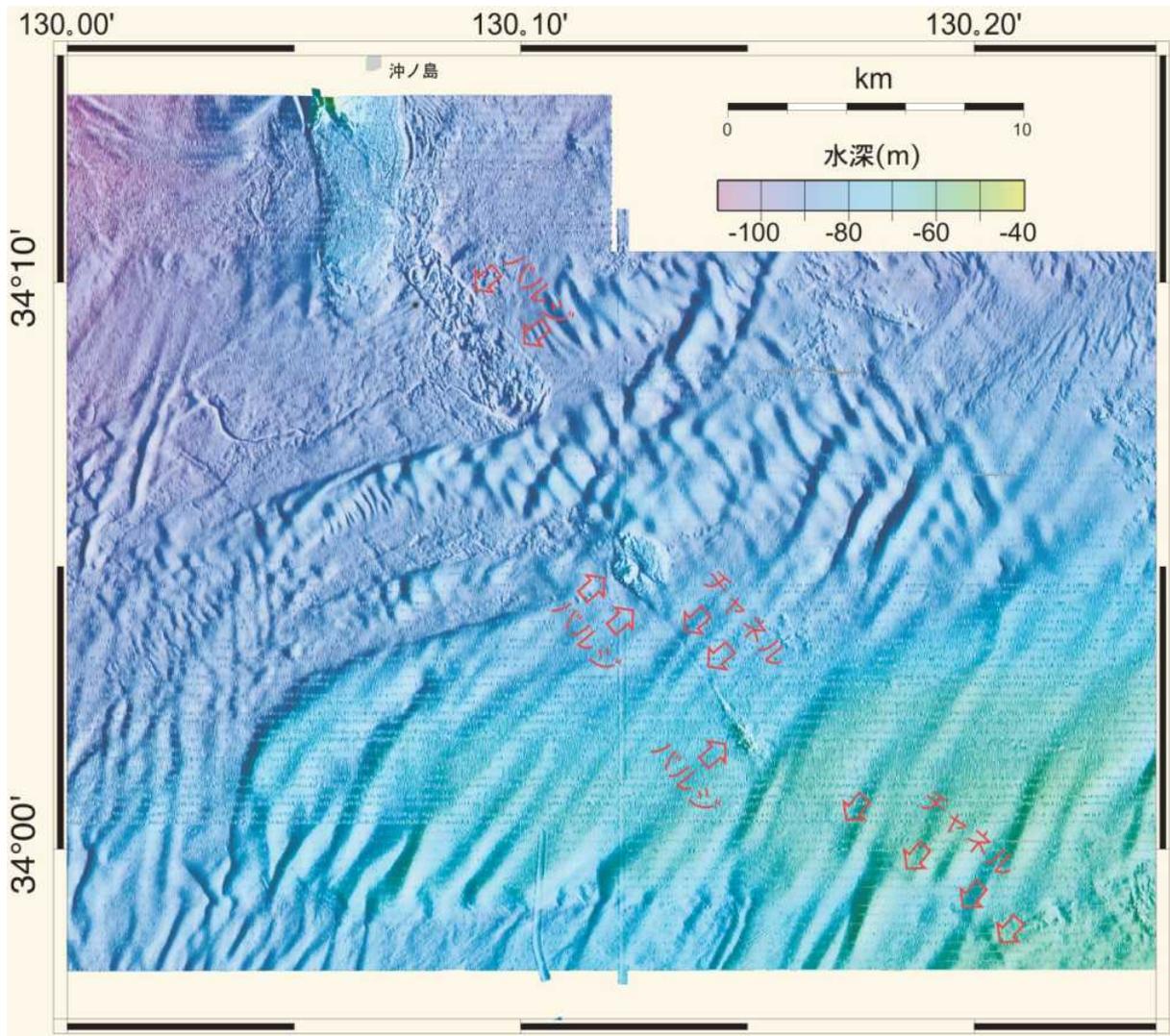


図3 西山断層帯大島沖区間周辺の海底地形(伊藤ほか, 2011)
 北西-南東方向に溝状地形(チャンネル)や高まり(バルジ)が認められ、横ずれ断層による変位地形の可能性はある。

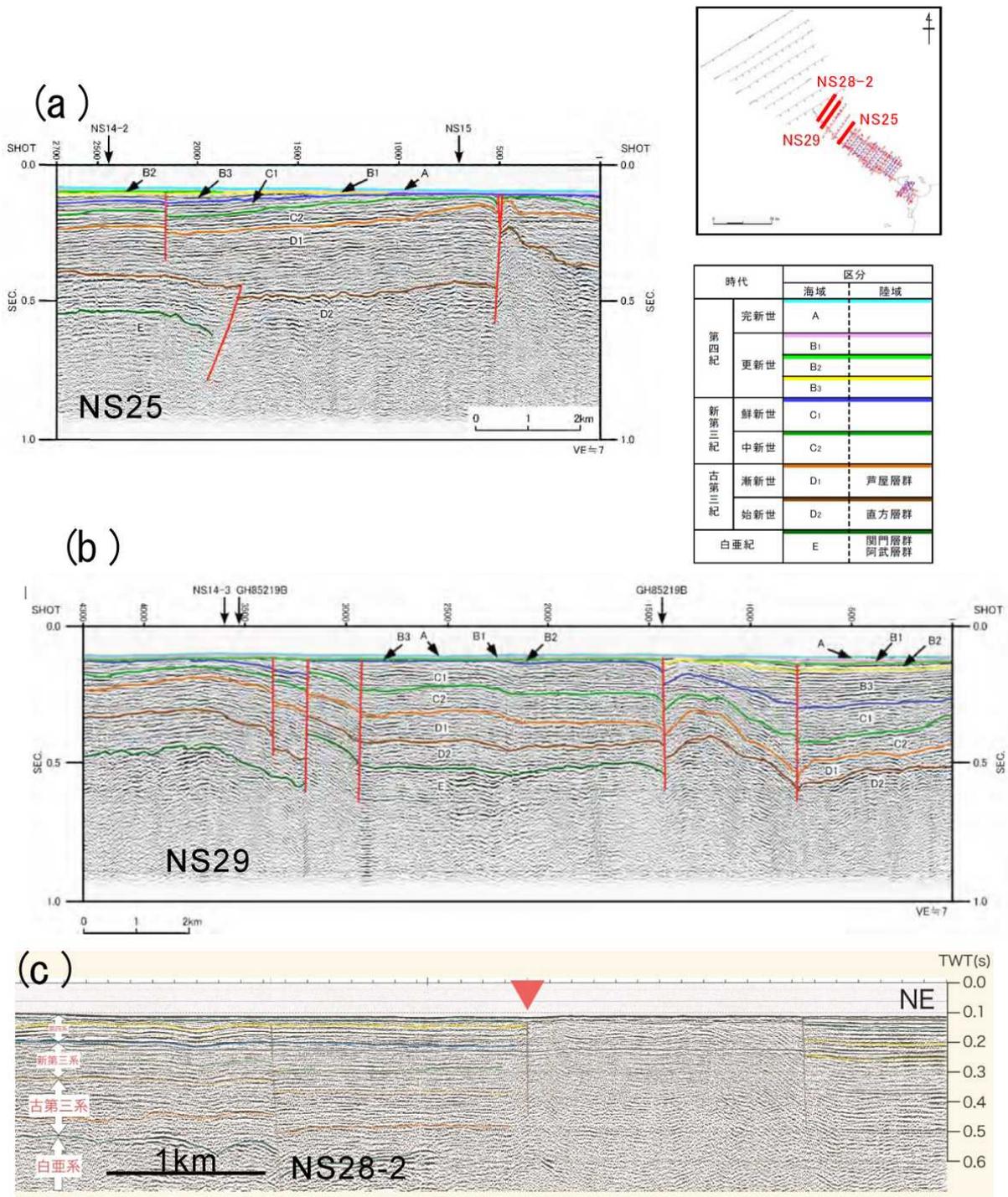


図4 西山断層帯大島沖区間の北部のシングルチャンネル音波探査記録(阿部ほか, 2010)
 (a) NS25 測線。(b) NS29 測線。(c) NS28-2 測線。

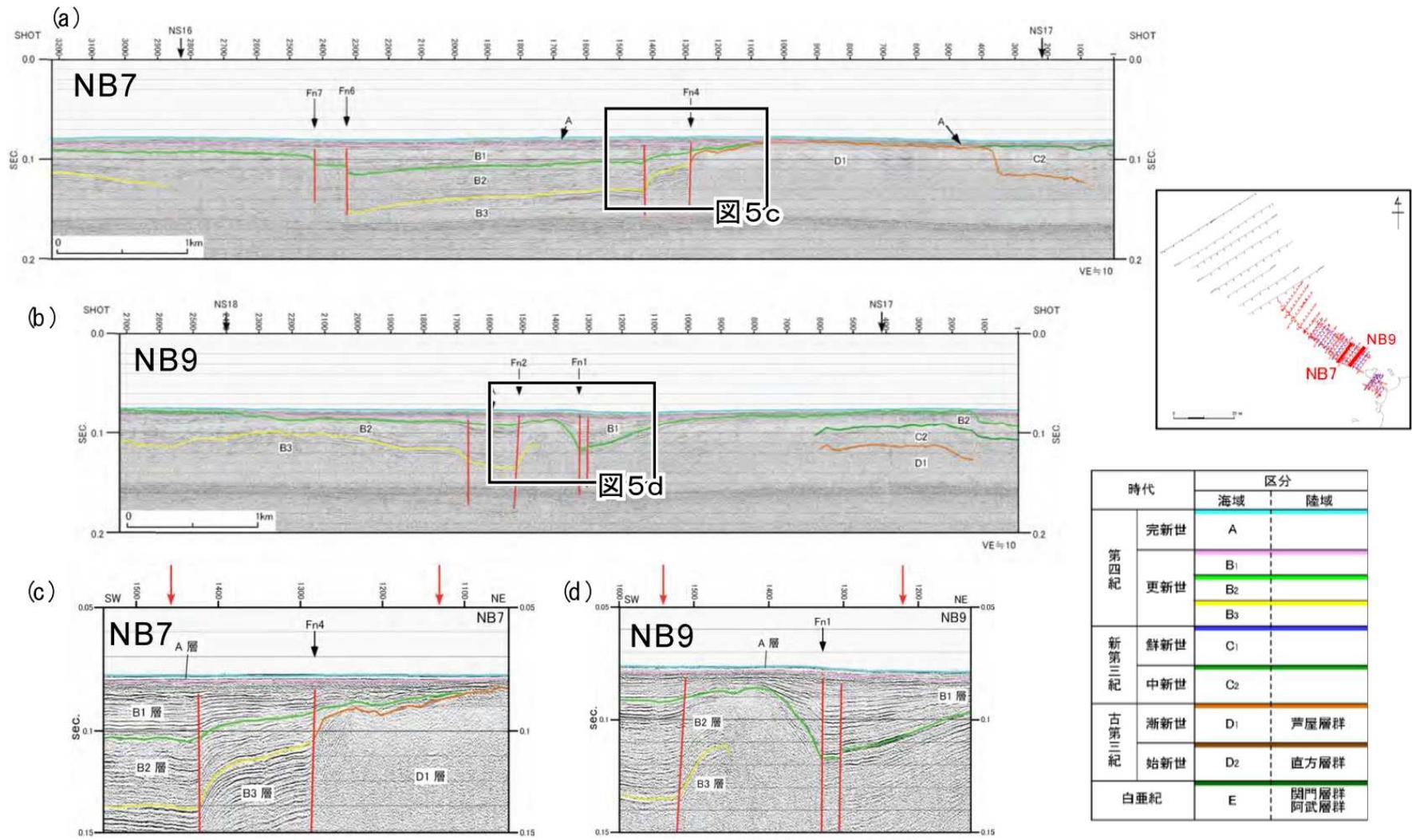


図5 西山断層帯大島沖区間のマルチチャンネル音波探査記録(阿部ほか, 2010)
 (a) NB7 測線。(b) NB9 測線。(c) NB7 測線の音波探査記録の拡大図。(d) NB9 測線の音波探査記録の拡大図。

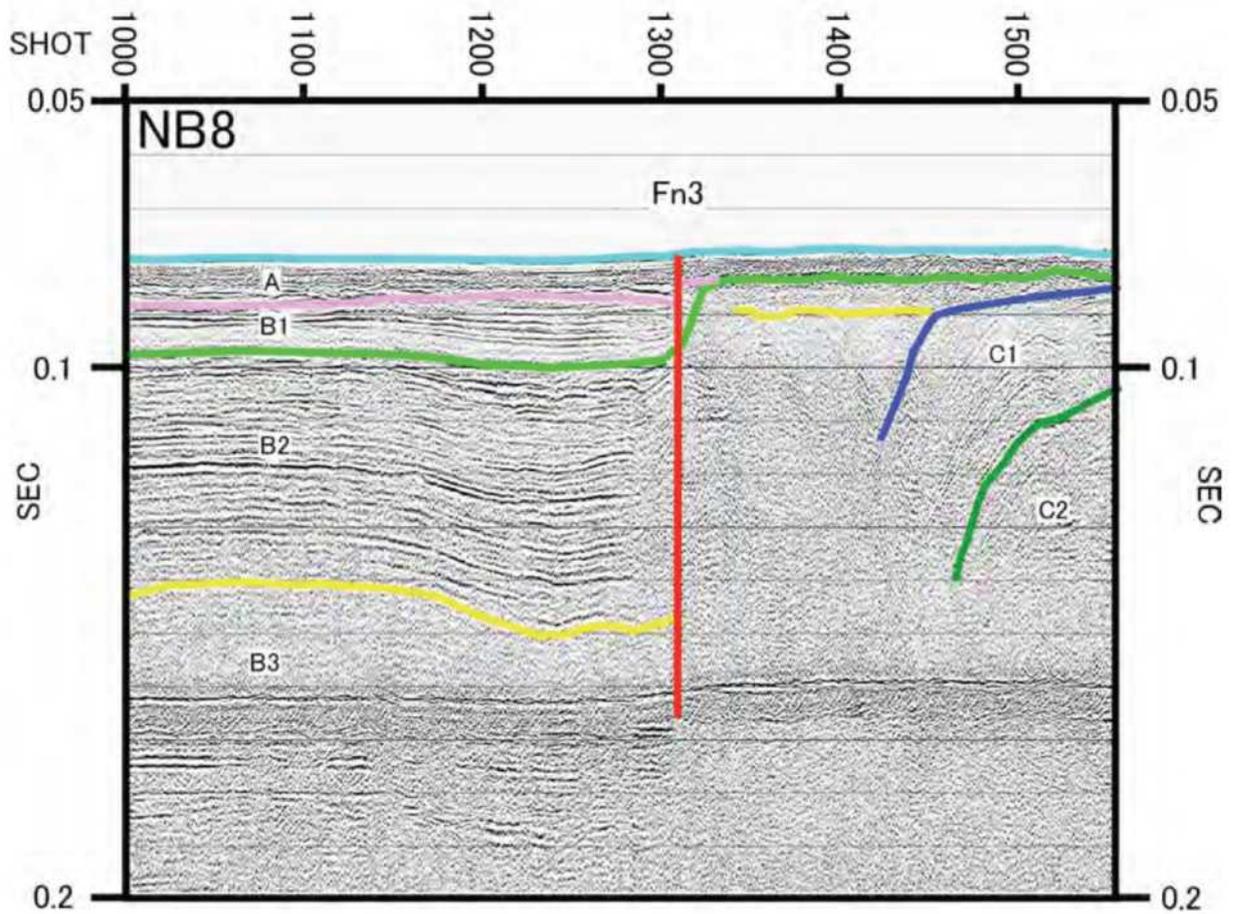


図6 西山断層帯大島沖区間、NB8 測線のマルチチャンネル音波探査記録(阿部ほか, 2010)
 sp1300 付近に認められる断層(Fn3)に沿って、A 層基底面に最大 2.3 m の高低差が生じている。地層の年代を図4、図5に示す。

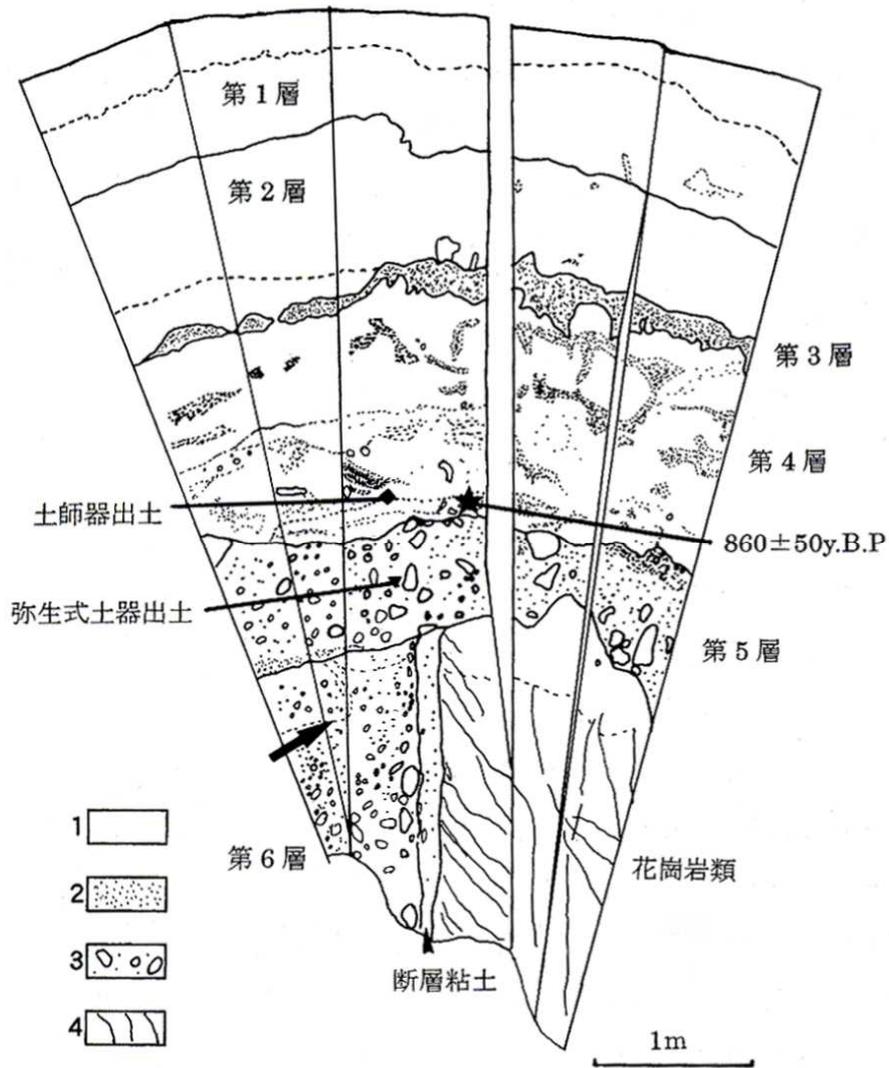


図7 飯塚市明星寺地区トレンチ壁面スケッチ(磯ほか, 2000)

図中の年代試料(860±50y.B.P)の暦年較正後の年代値は 1,000-800 年前(11-13 世紀)

図左下の凡例は下記の通り。

1. 砂質シルト及び砂質粘土(第1層及び第2層は水田床土・盛土)
2. 細礫及び細礫まじりシルト
3. 中～巨礫
4. 嘉穂花崗岩

トレンチ壁面の傾斜のため、地層の実際の層厚は、スケッチの鉛直線方向の距離の 0.7 倍である。

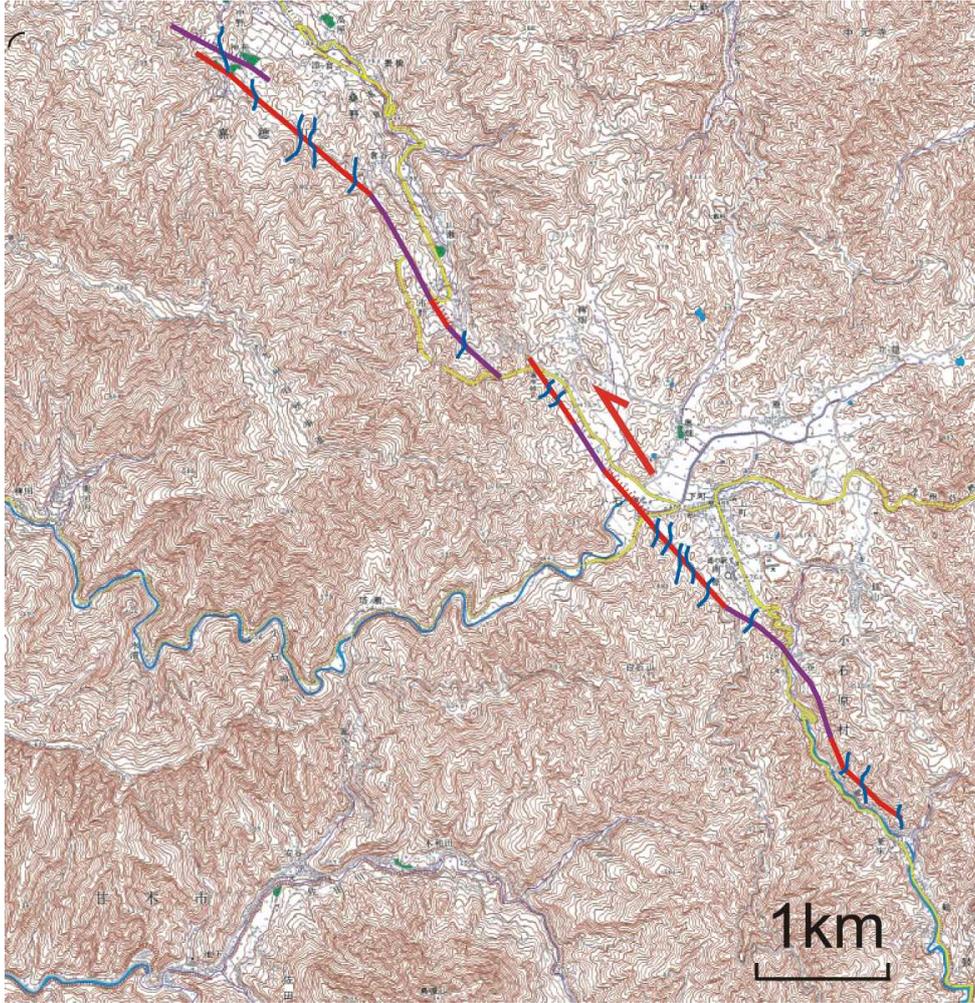


図8 東峰村小石原付近における嘉麻峠—小石原断層の断層変位地形(堤ほか, 2008)

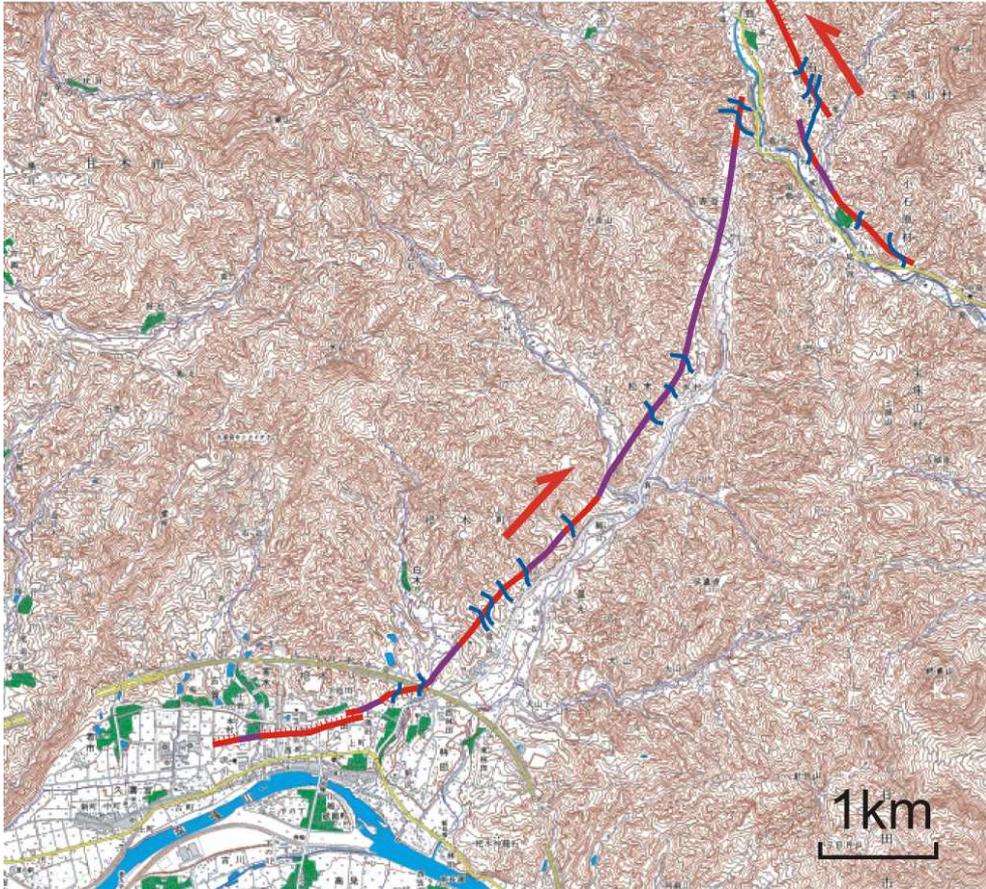


図9 朝倉市杷木町付近における杷木断層沿いの断層変位地形(堤ほか, 2008)

〈付録〉

西山断層帯については、谷口ほか（2008）及び堤ほか（2008）による同断層帯の北西及び南東延長部における変動地形調査、佐藤・伊藤（2011）による同断層帯海域延長部における詳細海底地形調査、地震予知総合研究振興会（2010）による同断層帯海域延長部における音波探査及び採泥調査により、同断層帯の北西及び南東延長部について新たな知見が得られた。これらに基づき、断層帯の活動区間及びそれらの位置・形状や活動履歴などについて改訂を行った。

以下に改訂となった項目とその値について、前回の評価と今回の評価の対比表を示す。なお、評価にあたっては、下表に示す数値のほか各値を求めた根拠についても改訂していることに留意されるとともに、その詳細については評価文を参照されたい。

また、本評価では、放射性炭素同位体年代（ ^{14}C 年代）について、Bronk Ramsey（1995, 2001）に基づいた方法によって暦年補正を行っていることから、過去の活動時の一部が前回の評価（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2004）から変更となっている（注5）ことに留意する必要がある。

西山断層帯の活動区間についての新旧対比表

項目	前回の評価 (平成 16 年 12 月 8 日)	今回の評価 (平成 25 年 2 月 1 日)
活動区間	—	大島沖区間
	西山断層帯	西山区間
	—	嘉麻峠区間

大島沖区間の評価についての新旧対比表

項目	前回の評価 (平成 16 年 12 月 8 日)	今回の評価 (平成 25 年 2 月 1 日)
構成する断層	—	大島沖断層
長さ	—	約 38 km
上端の深さ	—	0 km
一般走向	—	N38° W
傾斜	—	ほぼ垂直（地表付近）
断層のずれの向きと種類	—	左横ずれ主体の断層
過去の活動時期	—	約 2 万年前以後
1 回のずれの量	—	4 m 程度（左横ずれ成分）
過去の活動区間	—	区間全体で 1 区間
地震の規模 (マグニチュード)	—	7.5 程度
		7.9—8.2 程度（西山断層帯全体が同時に活動する場合）

西山区間の評価についての新旧対比表

項目	前回の評価 (平成 16 年 12 月 8 日)	今回の評価 (平成 25 年 2 月 1 日)
構成する断層	東一大井の断層、桂区一奴山の断層、須多田一冠の断層、畑断層、脇田断層、西山断層、椿断層、六地藏断層、明星寺断層	大島のリアメント、倉良瀬戸海域の推定活断層、東一大井の断層、桂区一奴山の断層、須多田一冠の断層、畑断層、脇田断層、西山断層、椿断層、六地藏断層、明星寺断層
長さ	約 31 km	約 43 km
一般走向	N30° W	N35° W
幅	約 15 km	13—15 km 程度
過去の活動時期	約 1 万 2 千年前以後、概ね 2 千年前以前	約 1 万 3 千年前以後、概ね 2 千年前以前

1回のずれの量	約2-3 m	△	4 m程度	△
地震の規模 (マグニチュード)	7.3程度	○	7.6程度 7.9-8.2程度(西山断層帯 全体が同時に活動する場 合)	○ △

嘉麻峠区間の評価についての新旧対比表

項目	前回の評価 (平成16年12月8日)	今回の評価 (平成25年2月1日)
構成する断層	—	嘉麻峠-小石原断層、 杷木断層
長さ	—	約29 km(嘉麻峠-小石原断層)
上端の深さ	—	0 km
一般走向	—	N44° W
傾斜	—	高角南西傾斜75° (地表付近:嘉麻峠-小石原断層)
幅	—	9-13 km程度
断層のずれの向きと種類	—	左横ずれ主体の断層 (嘉麻峠-小石原断層) 右横ずれ主体の断層 (杷木断層)
1回のずれの量	—	3 m程度(嘉麻峠-小石原断層)
過去の活動区間	—	区間全体で1区間
地震の規模 (マグニチュード)	—	7.3程度 7.9-8.2程度(西山断層帯 全体が同時に活動する場 合)

対比表に示した(◎、○、△)については信頼度を表す。詳細については注1を参照のこと。