

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
--

## 福智山断層帯の長期評価

### 1. 活断層の位置・形態

福智山（ふくちやま）断層帯は、福岡県北九州市若松区頓田（とんだ）付近から、八幡西区、直方市、田川郡福智町を経て、田川市夏吉（なつよし）付近にかけて分布する、地表で確認できる長さが約 28 km で、北北西－南南東方向に延びる西側隆起の逆断層成分を伴う、左横ずれを主体とする断層である（図 1、図 2）。

### 2. 断層面の地下形状

トレンチ調査で得られた情報などに基づくと、福智山断層帯の断層面は、地表付近では高角で、 $60-90^{\circ}$  で西傾斜を示す。地表で認められる福智山断層帯の北方延長の海域における音波探査結果に基づくと、地表で確認できる断層の北端が地下の断層の北端と一致している可能性がある（図 1）。南方延長についても、周囲の地質構造を考慮すると、地表で確認できる南端が地下の断層の南端である可能性がある（図 1）。したがって、地下を含めた断層面の長さは、地表で認められる断層の長さと同じく約 28 km の可能性がある。

### 3. 過去の断層活動

福智山断層帯の上下方向の平均的なずれの速度は 0.02－0.03 m/千年程度である。平均的な左横ずれの速度は不明である。最新活動時期は約 2 万 8 千年前以後、約 1 万 3 千年前以前であったと推定される（表 1）。1 回の活動におけるずれの量は、最大 3 m 程度であった可能性があり、上下成分は約 0.2－0.7 m であった可能性がある。平均活動間隔は約 9 千 4 百－3 万 2 千年であった可能性がある。福智山断層帯では、歴史時代に発生した確かな被害地震は知られていない。

### 4. 活動時の地震規模

地下の断層面の長さに基づくと、福智山断層帯の全体が 1 つの区間として活動した場合、マグニチュード (M) 7.2 程度の地震が発生する可能性がある（表 1）。

### 5. 地震後経過率（注 1）

福智山断層帯では、平均活動間隔に対する現在における地震後経過率は、0.4 以上となり、0.5 を越えている可能性があることから、将来の活動性について注意すべき活断層である（表 1、表 2）。

### 6. 今後に向けて

福智山断層帯においては、過去の活動履歴について精度の高い値が求められていない。特に、最新活動時期と平均活動間隔が絞り込めていないため、地震後経過率や地震発生確率の信頼性が低い。したがって、今後活動履歴に関する詳細なデータを集積させる必要がある。

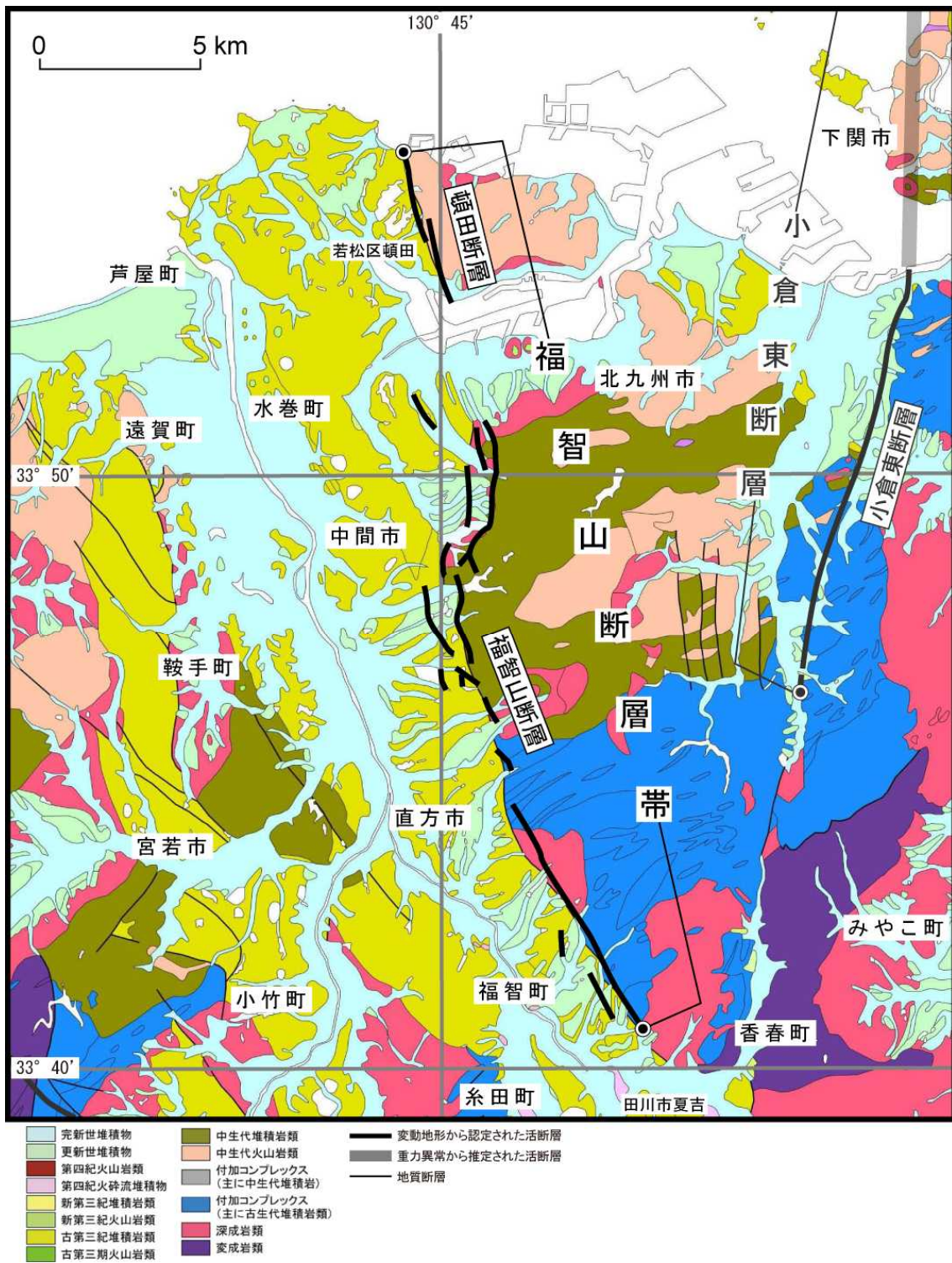


図1 福智山断層帯の位置とその周辺の地質構造

● : 福智山断層帯を含む周辺の評価対象活断層(帯)の端点

地質図は脇田ほか編(2009)20万分の1日本シームレス地質図DVD版に基づく。

活断層の位置は地震調査研究推進本部長期評価部会活断層評価手法等検討分科会地表面形状作業グループによる地形判読結果及び地震調査研究推進本部長期評価部会活断層分科会による重力異常の検討結果に基づく。

表1 福智山断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注2)	根拠 (注3)
1. 活断層の位置・形態			
(1) 構成する断層	頓田（とんだ）断層、福智山断層		文献1、6、7による。
(2) 断層帯の位置・形状	断層帯の位置 (北端) 北緯 33° 55.4' 東経 130° 44.3' (南端) 北緯 33° 40.7' 東経 130° 49.0'  地表の断層の長さ 約 28 km 一般走向 N15° W	○  ○  ○ ○	文献4及び地震調査研究推進本部長期評価部会活断層評価手法等検討分科会地表形状作業グループの地形判読結果による。数値は、図1から計測。形状は図1、図2を参照。
(3) ずれの向きと種類	左横ずれ主体の断層 西側隆起の逆断層成分を含む	○	文献1、2、4、5による。
2. 断層面の地下形状			
(1) 断層面の傾斜	断層面の傾斜 高角西傾斜 60-90° (地表付近)	○	文献1、4から推定。
(2) 断層面の幅	上端の深さ 約 0 km  下端の深さ 約 14 km 断層面の幅 14-16 km 程度	◎  ○ △	地形の特徴から推定。 地震発生層の下限 上端、下端の深さと傾斜角から推定。
(3) 断層面の長さ	地下の断層面の長さ 約 28 km	△	説明文3.(3)を参照。
3. 過去の断層活動			
(1) 平均的なずれの速度	0.02-0.03 m/千年程度 (上下成分)	○	文献1、4及び説明文4.(1)を参照。
(2) 過去の活動時期	活動1 (最新活動) 約 2万8千年前以後、約 1万3千年前	○	文献1、4及び説明文4.(2)を参照。
(3) 1回のずれの量	3m程度 (全体) 約 0.2-0.7m (上下成分)	△ △	全体のずれの量は断層面の長さから推定。上下成分は文献1、4及び説明文4.(3)を参照。
(4) 平均活動間隔	約 9千4百-3万2千年	△	説明文4.(4)を参照。
(5) 過去の活動区間	全体で1区間	△	
4. 活動時の地震規模			
(1) 活動時の地震規模	マグニチュード 7.2 程度	△	地下の断層面の長さから推定。
5. 地震後経過率			
地震後経過率 (注1)	0.4-3.0	△	説明文6を参照。

表2 福智山断層帯の将来の地震発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 (注4)	信頼度 (注5)	備考
地震後経過率(注1)	0.4-3.0		
今後30年以内の発生確率	ほぼ0-3%	c	発生確率及び集積確率は文献3による。
今後50年以内の発生確率	ほぼ0-4%		
今後100年以内の発生確率	0.001-8%		
今後300年以内の発生確率	0.004-23%		
集積確率(注6)	ほぼ0-100%		

注1：最新活動（地震発生）時期から評価時点までの経過時間を、平均活動間隔で割った値。最新の地震発生時期から評価時点までの経過時間が、平均活動間隔に達すると1.0となる。今回評価した数字である0.4は13,000年を32,000年で割った値である。

注2：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3：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

- 文献1：千田ほか（2001）
- 文献2：千田ほか（2005）
- 文献3：地震調査研究推進本部地震調査委員会（2001）
- 文献4：北九州市（1998）
- 文献5：中田・今泉編（2002）
- 文献6：岡部・小原（1972）
- 文献7：富田（1967）

注4：評価時点はすべて2013年1月1日現在。なお、計算に用いた平均活動間隔の信頼度は低い（△）ことに留意されたい。

注5：地震後経過率、発生確率及び現在までの集積確率（以下、発生確率等）の信頼度は、評価に用いた信頼できるデータの充足性から、評価の確からしさを相対的にランク分けしたもので、aからdの4段階で表す。各ランクの一般的な意味は次のとおりである。

a：（信頼度が）高い b：中程度 c：やや低い d：低い

発生確率等の評価の信頼度は、これらを求めるために使用した過去の活動に関するデータの信頼度に依存する。信頼度ランクの具体的な意味は以下のとおりである。なお、発生確率等の評価の信頼度は、地震発生の切迫度を表すのではなく、発生確率等の値の確からしさを表すことに注意する必要がある。

発生確率等の評価の信頼度

- a：過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が比較的高く、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性が高い。
- b：過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が中程度で、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性が中程度。
- c：過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が低く、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性がやや低い。
- d：過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が非常に低く、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性が低い。このため、今後の新しい知見により値が大きく変わる可能性が高い。または、最新活動時期のデータが得られていないため、現時点における確率値が推定できず、単に長期間の平均値を確率としている。

注6：前回の地震発生から評価時点までの間に地震が発生しているはずの確率。

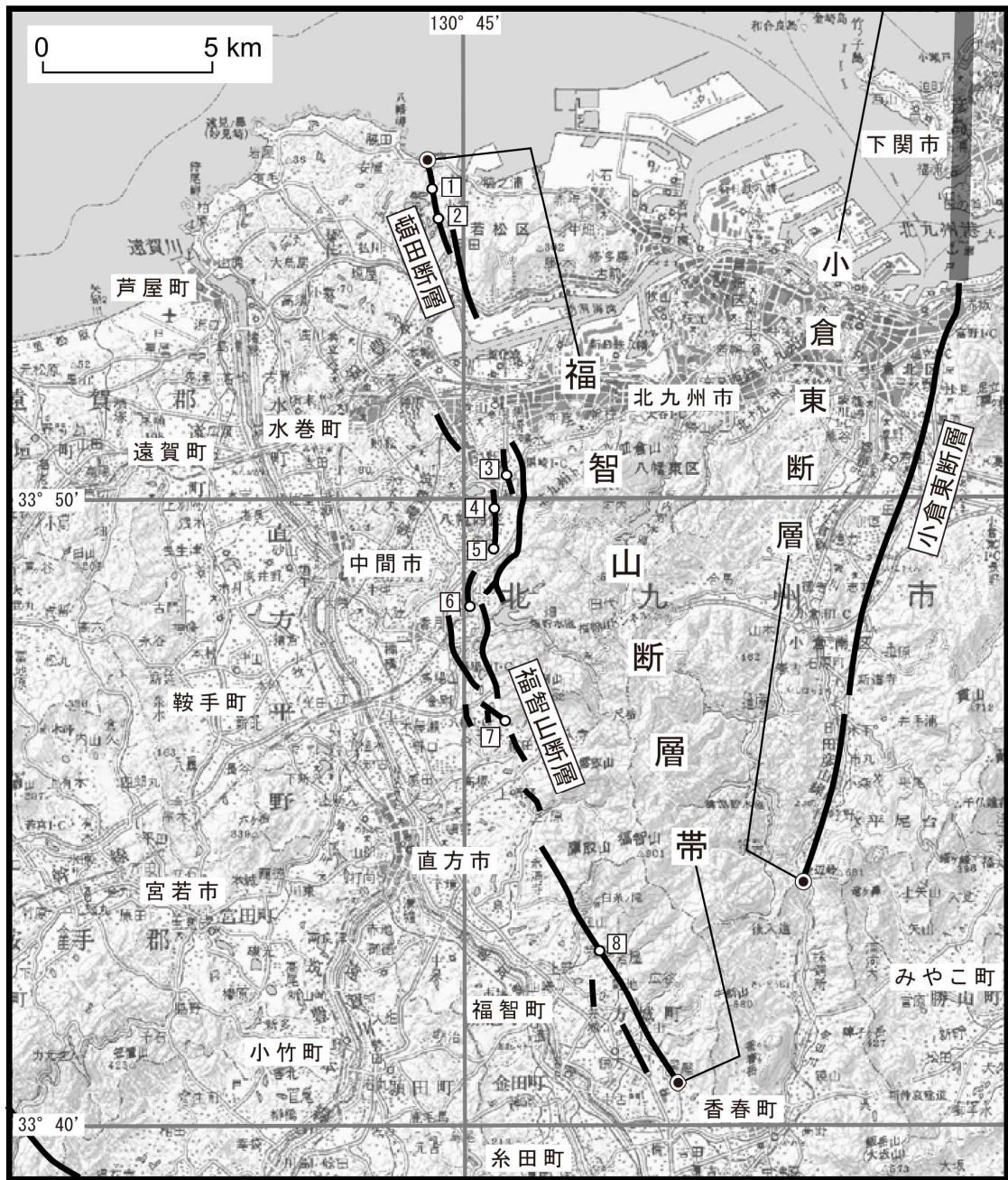


図2 福智山断層帯の地表における詳細位置と主な調査地点

1: 頓田地点 2: 小竹地点 3: 割子川地点 4: 上の原地点 5: 町上津役地点 6: 石坂地点 7: 笹田地点 8: 上野地点

●: 福智山断層帯と周辺の詳細な評価の対象とする活断層(帯)の端点。

基図は、国土地理院発行数値地図 200000(地図画像)「福岡」を使用。網掛け線は、重力異常や音波探査により位置が推定された活断層。

## (説明)

### 1. 活断層の概要

福智山断層帯は、福岡県北九州市若松区頓田（とんだ）付近から同県田川市夏吉付近にかけて分布し、石峰山、皿倉山、福智山などを含む石峰山地及び皿倉－福智山山地の西縁を限る断層帯である。これらの山地は白亜紀花崗閃緑岩、中生界関門層群、三郡変成岩を含む古生代に形成された付加コンプレックスから構成される一方、断層帯の西側は筑豊炭田北部の古第三系が分布し、福智山断層帯が概ね地質境界となっている（富田, 1967；松下, 1971；高橋ほか, 1971；久保ほか, 1993；中江ほか, 1998）（図1）。

地質境界として報告されている断層と活断層の位置は、概ね一致している。福智山断層帯は、北九州市八幡西区町上津役（まちこうじゃく）付近（図2の地点5）で地表トレースが屈曲し、地質境界断層としてはこの地域を境に、北側は二島（ふたじま）断層、南側は福智山断層と異なる名称が与えられている（富田, 1967）。二島断層は洞海湾断層（岡部・小原, 1972）とも呼ばれている。一方、活断層としては、洞海湾を境に北側に頓田断層（九州活構造研究会編, 1989）、南側に福智山断層の名称が与えられている（活断層研究会編, 1980）。

断層帯周辺の古第三系の分布に基づくと、地質断層としての福智山断層帯は、東側隆起の正断層であることが示唆される。一方、活断層としての福智山断層帯については、更新統を変位させる断層の露頭観察に基づき、浦田ほか（1977）や木原ほか（1981）、小原ほか（1989）は、左横ずれを伴う逆断層であることを報告している。さらに、空中写真判読、現地調査及びトレンチ調査に基づいて、福智山断層帯の平均変位速度や過去の活動についての検討を行った北九州市（1998）や千田ほか（2001）は、活断層としての福智山断層帯は第四紀後半に西側隆起の逆断層活動に変化し、皿倉－福智山地を相対的に沈降させていると推定している。

### 2. 活断層の位置及び形態

#### (1) 構成する活断層

福智山断層帯は、頓田断層と福智山断層から構成される。頓田断層と福智山断層は、いずれも断層の東側の山地を相対的に沈降させ、西側を隆起させる逆断層成分を持つ断層であることなどを考慮すると、一連の断層であるとみなすことができ（千田ほか, 2001, 2008）、本評価ではこれらを一括して福智山断層帯と呼ぶ。

#### (2) 断層の位置・形状

地形・地質情報から認定されている福智山断層帯は、北九州市若松区頓田付近から田川市夏吉に至る長さ約28 kmの断層帯である。一般走向は、N15° Wである（図1、図2）。

本評価では、活断層としての福智山断層帯の北端を、中田・今泉編（2002）に基づき、若松区頓田の海岸とした（図2）。海岸から約400 m南側では、低位段丘面に変位量2 m程度の西側隆起の低断層崖が認められている（中田・今泉編, 2002）。頓田地区では、第四紀層の変位や基盤岩上での変位の累積を示す証拠はないものの、ボーリング調査により断層破碎帯が確認されている（北九州市, 1998）（図3）（図2の地点1）。一方、頓田北方の海域での音波探査記録には、関門層群と考えられる音響基盤とそれを被覆する完新世の堆積物が認められ、関門層群の上面に相当する反射面は不規則な形状を示しているが、これを覆う完新世堆積物中には、断層活動によるとみられる地層のずれや変形は認められていない（北九州市, 1998）。したがって、頓田の海岸が活断層としての北端と考えられる。

活断層としての福智山断層帯の南端は、九州活構造研究会編（1989）に基づき、田川市夏吉付近とした。これより南側には、断層変位地形は報告されていない。一方、これより南方では、地質断層が連続するものの、その走向は東西に屈曲し、さらに別の断層により切断される（高橋ほか, 1971）。このような地質構造を考慮すると、夏吉付近より大きく南に延びることは考えにくく、この付近が活断層としての南端と考えられる。

以下、福智山断層帯に沿う変位地形及び地質構造の概要を北から順に述べる。

北九州市若松区頼田から同市若松区二島にかけての区間では、丘陵や山地斜面に比高 10–20 m の西側隆起の崖地形が連続的に認められる（九州活構造研究会編，1989；千田ほか，2001）。また、低位段丘面にも西側隆起の低断層崖が認められる（千田ほか，2001；中田・今泉編，2002）。

洞海湾をはさむ北九州市若松区二島から同市八幡西区皇后崎（こうがさき；洞海湾の南）の間には断層変位地形はみられない（北九州市，1998；千田ほか，2001）。一方、既存のボーリング資料をまとめた洞海湾南海域の地質断面図（北九州市，1998）には、更新統の基底に 5 m 程度の西側隆起の高度差が認められ、千田ほか（2008）では、この区間における福智山断層帯は伏在断層であるとしている（図 4）。

八幡西区皇后崎から同区割子川（図 2 の地点 3）の間も、崖が連続して認められるが、変位地形は不明瞭である（北九州市，1998；千田ほか，2001）。皇后崎の鹿児島本線線路沿いでは、断層通過位置としての可能性が高い古第三系と白亜紀花崗岩類との境界付近において、群列ボーリング調査が行われ、断層の位置が距離 6 m の範囲で絞りこまれている。しかし、断層を挟んでの第四系の変位や基盤岩類上面での変位の累積を示す積極的な証拠は確認されていない（北九州市，1998）。

八幡西区町上津役付近（図 2 の地点 5）の屈曲を含む、同区割子川（図 2 の地点 3）から同区馬場山東にかけての区間では、関門層群と古第三系との境界である断層が低位段丘面や中位段丘面を変位させている地点が断続的に認められる。

八幡西区馬場山から同区笹田（図 2 の地点 7）、田川郡福智町を経て、田川市夏吉にかけての区間では、平野と山地の境界に沿って扇状地性の段丘面に変位が認められる。八幡西区小嶺では、浦田ほか（1977）や小原ほか（1989）、千田ほか（2001）により、断層露頭が報告されている。また、笹田ではトレンチ調査がおこなわれ、西側隆起の変位が確認されている（北九州市，1998；千田ほか，2001）。

福智山断層帯の屈曲部のすぐ南側（図 2 の地点 6 付近）について、活断層研究会編（1980，1991）、九州活構造研究会編（1989）では、関門層群とそれに貫入する花崗岩との境界部に断層の位置を想定しているが、北九州市（1998）、千田ほか（2001，2005，2008）、中田・今泉編（2002）では、関門層群と古第三系との境界の断層が第四紀後半に西側隆起の活動を行っていることが確認された。本評価文で示したこの付近（図 2 の地点 6 付近）での断層の位置は、中田・今泉（2002）及び千田ほか（2008）に従った。

### (3) 断層のずれの向き（注 7）

福智山断層帯は、その走向が北北西–南南東であり、段丘面の断層変位地形が西上がりの断層変位を示すとともに（図 5）、トレンチ調査で観察される断層面が高角西傾斜で西側隆起を示す（図 6）（千田ほか，2001）。また、北九州市八幡西区笹田や直方市永満寺では、断層に沿って複数の谷が系統的に左横ずれに屈曲している（千田ほか，2005）。これらに基づく、福智山断層帯のずれの向きは西側隆起の逆断層成分を伴う左横ずれを主体としていると推定される。これは、この地域の圧力軸が主に東西方向であること（「九州地域の活断層の長期評価（第一版）」の図 7–2 及び図 12）から推定されるずれの向きと調和的である。

## 3. 断層面の地下形状

### (1) 断層面の傾斜

北九州市八幡西区小嶺（図 2 の地点 5 と 6 の中間点付近）の露頭や八幡西区笹田（図 2 の地点 7）のトレンチ壁面で確認される地表付近の断層面は、高角（60–90°）で西傾斜を示している（浦田ほか，1977；小原ほか，1989；北九州市，1998；千田ほか，2001）（図 3、図 6）。

また、北九州市（1998）により行われた洞海湾における本断層帯を東西に横切る音波探査

による地下構造探査結果（深さ1－2 km まで）は、福智山断層帯の断層面は高角で西傾斜を示している。このようなことから、本断層帯は地表付近では（深さ1－2 km まで）高角であると考えられる。

## （2）断層面の幅

福智山断層帯では、断層変位が地表で確認されることから、断層面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端の深さと同じとすると、約14 km である。この情報と断層面の傾斜（3.（1））に基づくと、本断層の断層面の幅は14－16 km 程度である可能性がある。

## （3）断層面の長さ

福智山断層帯を構成する頓田断層と福智山断層との間に位置する洞海湾周辺では、変位地形が認められない。しかしながら、洞海湾での地質断面（北九州市，1998）によると、同湾内部では、更新統の基底に西側上がりの約5 m の高度差が認められており（図4）、地下ではこの区間で断層は連続していると考えられる。一方、2.（2）で述べたように、地表で認められる福智山断層帯の北端にあたる若松区頓田の北方及び福智山断層南端にあたる田川市夏吉の南方で地下の断層が延長している証拠は認められていない。したがって、地下の断層面の長さは、地表の断層の長さと同じく約28 km である可能性がある。

## 4. 過去の断層活動

### （1）活動度（平均的なずれの速度）

北九州市（1998）及び千田ほか（2001）は、段丘面の上下変位量（図5）と形成年代から、福智山断層帯の平均的な上下方向（西側隆起）のずれの速度（平均上下変位速度）を以下のように見積もっている。

北九州市若松区小竹付近（図2の地点2）では、低位段丘Ⅱ面（L2面）に約0.4 m、沖積面（A1面）に約0.3 m の変位が認められる。北九州市八幡西区割子川（図2の地点3）ではL2面に約0.7 m の変位が認められる。八幡西区上の原（うえのはる；図2の地点4）で中位段丘Ⅱ面（M2面）に約4 m の変位が認められる。また八幡西区町上津役付近（図2の地点5）では、低位段丘Ⅰ面（L1面）に約1.5 m の、M2面に2 m 以上の変位が認められる。八幡西区石坂（図2の地点6）では、高位段丘面（H面）に約6 m の変位が認められる。さらに、八幡西区笹田（図2の地点7）では、L1面に約0.5 m の変位、L2面構成層に約0.6 m の変位、田川郡福智町上野（あがの；図2の地点8）では、M2面に約2 m（浦田ほか，1977）の変位が認められる。

これらの面の形成年代については、L2面は、末端部が沖積面下に埋没することや、4.（2）で述べる笹田地点のトレンチでの年代結果（注8）から、形成年代は約1万3千－2万5千年前と考えられる（千田ほか，2001）。L1面は、武蔵野期（海洋酸素同位体ステージ（以下「MIS」と表記）5aに相当する）に形成された扇状地面と考えると形成年代は約5万年前となる。M2面及びこれより高い段丘面にはAso-4火砕流堆積物（町田・新井，2003）が分布することから、形成年代は約8万5千－9万年前と考えられる（千田ほか，2001）。M1面については、M2面との関係から下末吉期（MIS5eに相当する）の約12万5千年前と仮定されるが、時期については不確実である（千田ほか，2001）。高位段丘礫層は、北部九州各地の古期段丘面群構成層に対比でき、同層に対比され曾根海岸沖の地下に分布する松山層（石井ほか，1994）の上部に阿多－鳥浜火山灰（約24万年前；注9）が含まれる（石井ほか，1994）ことから、形成年代は約24万年前かそれ以前と考えられ、ここでは24万年前程度として評価する。

以上に基づく平均変位速度分布は図7（c）のようにまとめられ、福智山断層帯の平均上下変位速度は、約0.01－0.05 m/千年となる。ただし、L1面及びL2面の変位については、1回もしくは少回数活動による変位を見ている可能性があり、上下方向の変位速度の平均



像を表していない可能性がある。したがって、ここでは平均変位速度の上下成分として、M1面、M2面及びH面に基づく0.02–0.03 m/千年程度とした。

## (2) 過去の活動履歴

### a) 地形・地質学的に認められた活動

#### 笹田地点(図2の地点7):

北九州市(1998)及び千田ほか(2001)は、北九州市八幡西区笹田においてトレンチ調査を実施している(図6)。トレンチ壁面には、基盤岩とそれを覆う4層を切断する西側上がりの断層が認められ、その上位の3b層に変位が見られないことから、4層堆積後、3b層堆積前に活動が認められる。3b層上位の3a層に含まれる木片及び腐植土の<sup>14</sup>C年代(注8)が約1万3千年前を示し、また4層から始良Tn(AT)火山灰(約2万8千年前;注9)に由来する火山ガラスが検出されていることから、この活動時期は約2万8千年前以後、約1万3千年前以前と推定される。

上記のトレンチ調査によって認められた活動によって、4層は断層の東側が約0.6m低下し、3層はその低下部を埋めるように堆積している(図6)。3層上面の高度は、断層の上昇側(西側)が低下側(東側)に比べて10cm程度低いが、3b層中に礫の再配列等が見られない(千田ほか、2001)ことから、3層堆積以後の活動はないと判断でき、前述の活動が最新活動であると推定される。

調査地点で認められた過去の活動とその時期及び平均変位速度分布は、図7のようにまとめられる。

### b) 先史時代・歴史時代の活動

本断層の活動を直接示すような被害地震は知られていない。

以上のことから、福智山断層帯における最新活動時期は、約2万8千年前以後、約1万3千年前以前であったと推定される。

## (3) 過去の活動における1回の変位量(1回のずれ量)

福智山断層帯の1回の変位量は、地下の断層面の長さが約28kmであることから、松田ほか(1980)の1回の地震で活動する断層の長さL(km)とその際に地表に生じる最大のずれの量D(m)に関する経験式( $D = 10^{-1}L$ )に基づいて算出すると約2.8mと求められる。

したがって、福智山断層帯の1回の活動に伴う変位量は最大3m程度であった可能性がある。

1回の活動で生じる変位量のうち上下成分については、L2面及び同面構成層の上下変位量に基づいて推定できる。図5に示すように、L2面の上下変位量は約0.4–0.7mと計測されている。また、北九州市八幡西区笹田でのトレンチにおいて、L2面の堆積物に相当すると考えられる4層には約0.6mの上下変位が見られ(図6)、北九州市(1998)及び千田ほか(2001)はこれを1回の断層活動の変位によるものとした。ただし、4層の変位と3層の関係は不明瞭であり、4層の変位は複数回の活動による可能性もある。ここでは後述の理由により、4層の変位は1回または2回の活動で生じたとするのが妥当であると考えた。

以上のことから1回の活動における上下変位量は、約0.2–0.7mであった可能性がある。

## (4) 平均活動間隔

北九州市八幡西区笹田(図2の地点7)でのトレンチにおいて、4層の約0.6mの上下変位は、約2万8千年前以後、約1万3千年前以前の断層活動によって生じたと推定され、また約1万3千年前以後には断層活動がなかったと推定される。この4層の上下変位が仮に3回以上の活動で生じたとすると、その間の活動間隔は長くても約7千5百年となり、その後の活動がなかった期間(約1万3千年間)と比較して有意に短い。したがって、こ

こでの4層の上下変位は、1回または2回の活動で生じたとするのが妥当である。

平均活動間隔は、上下方向の平均変位速度を見積もった地点付近におけるL2面の上下変位量(0.6–0.7 m程度)(図5)と上下方向の平均変位速度(0.02–0.03 m/千年程度、ただし、計算には下3桁目を四捨五入する前の数値を用いた)に基づき算出した。L2面の変位が1回の活動による場合、平均活動間隔は約1万9千–3万2千年、2回の活動による場合、約9千4百–1万6千年と求まる。

以上のことから、福智山断層帯の平均活動間隔は、約9千4百–3万2千年である可能性がある。

#### (5) 過去の活動の範囲

福智山断層帯の過去の活動範囲に関する情報はとくに得られていない。本断層帯は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する可能性がある。

### 5. 活動時の地震規模

福智山断層帯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。

福智山断層帯の地下の断層面の長さは、前述のとおり地表の断層の長さと同じく約28 kmである可能性がある。この値に基づき、松田(1975)の1回の地震で活動する断層の長さL(km)とその際の地震のマグニチュードMに関する経験式( $\log L = 0.6M - 2.9$ )を用いて算出される地震規模はM7.2程度である。

以上のことから、この断層全体が1つの区間として活動した場合、M7.2程度の地震が発生する可能性がある。

### 6. 地震後経過率

4.(4)で述べたように、L2面の変位が1回の活動による場合、福智山断層帯では、平均活動間隔が約1万9千–3万2千年、最新活動時期が約2万8千年前以後、1万3千年前以前と求められていることから、平均活動間隔に対する地震後経過率は約0.4–1.5となる。

一方、L2面の変位が2回の活動による場合、平均活動間隔が約9千4百–1万6千年、最新活動時期が約2万8千年前以後、1万3千年前となり、その場合の地震後経過率は約0.8–3.0となる。

以上のことから、福智山断層帯の地震後経過率は約0.4以上となり、0.5を超えている可能性があることから、本断層帯は将来の活動について注意すべき活断層である。

### 7. 今後に向けて

福智山断層帯においては、過去の活動履歴について精度の高い値が求められていない。特に、最新活動時期と平均活動間隔が絞り込めていないため、地震後経過率や地震発生確率の信頼性が低い。したがって、今後活動履歴に関する詳細なデータを集積させる必要がある。

注7:「変位」を、1頁の本文及び3頁の表1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」が表1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8:20,000年BPよりも新しい放射性炭素同位体年代( $^{14}\text{C}$ 年代)については、較正曲線 IntCal09 (Reimer *et al.*, 2009)を用いた OxCal 4.1 (Bronk Ramsey, 1995, 2001)により暦年較正し、原則として $1\sigma$ の範囲の数値で示した。このうち、2,000年前よりも新しい年代値は世紀単位で、2,000年前より古く10,000年前よりも新しい年代値については四捨五入して百年単位で、10,000年前よりも古い年代値は四捨五入して千年単位で示した。

注9：始良 Tn (AT) 火山灰の年代値は、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) などから、約2万5千年前とし、暦年較正 (注8) して、約2万8千年前とした。また、阿多一鳥浜火山灰の年代値は、町田・新井 (2003) に基づき、約24万年前とした。

## 文献

- 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 Program OxCal. *Radiocarbon*, **43**, 355-363.
- 千田 昇・池田安隆・岡田篤正・鈴木康弘・中田 高 (2005): 1:25,000 都市圏活断層図「行橋」. 国土地理院技術資料 D・1-No. 449.
- 千田 昇・下山正一・松田時彦・鈴木貞臣・茂木 透・岡村 眞・渡辺満久 (2001): 福智山断層系の新期活動. 活断層研究, **20**, 79-91.
- 千田 昇・渡辺満久・岡田篤正 (2008): 1:25,000 都市圏活断層図「小倉」第2版. 国土地理院技術資料 D・1-No. 502.
- 石井邦宙・下山正一・松田時彦 (1994): 行橋平野の最終間氷期と完新世の旧汀線高度. 九州大学理学部研究報告 (地球惑星科学), **18**, 157-174.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会 (2001): 「長期的な地震発生確率の評価手法について」. 46p.
- 活断層研究会編 (1980): 「日本の活断層一分布図と資料」. 東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会編 (1991): 「新編日本の活断層一分布図と資料」. 東京大学出版会, 437p.
- 木原敏夫・竹下 寿・湯浅 司・堀 雅臣・壇浦 弘 (1981): 福岡県北部の活断層露頭, 九州工業大学研究報告 (工学), **42**, 1-9.
- 北九州市 (1998): 「北九州市活断層調査報告書」. 北九州市, 429p.
- 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-ROM 3 枚・付図2葉・122p.
- 久保和也・松浦浩久・尾崎正紀・牧本 博・星住英夫・鎌田耕太郎・広島俊男 (1993): 20万分の1地質図幅「福岡」. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 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ー日本列島とその周辺ー」. 東京大学出版会, 336p.
- 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.
- 松下久道 (1971): 九州炭田堆積盆地生成の一考察, 九州大学理学部研究報告 (地質), **11**, 1-16.
- 中江 訓・尾崎正紀・太田正道・藪本美孝・松浦浩久・富田幸臣 (1998): 5万分の1地質図幅「小倉」及び説明書, 地質調査総合センター (旧地質調査所).
- 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): 「第四紀露頭集ー日本のテフラ」. 日本第四紀学会, 352p.
- 岡部 実・小原浄之介 (1972): 筑豊炭田大辻層群と芦屋層群の境界について. 九州大学教養地学研究報告, **18**, 1-8.
- 小原浄之介・富田幸臣・浦田英夫・岡部 実 (1989): 北九州市上津役地域の福智山断層. 九州大学理学部研究報告 (地質), **16**, 27-35.
- 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.
- 高橋良平・浦田英夫・小原浄之介・富田宰臣・太田一也 (1971) : 新知見に基づく筑豊炭田の地質構造. 九州大学理学部研究報告 (地質), **11**, 115-132.
- 富田宰臣 (1967) : 田川地区の出山層について (筑豊炭田、出山層の研究-1). 九州大学理学部研究報告 (地質), **8**, 171-180.
- 浦田英夫・小原浄之介・富田宰臣・三木 孝・岡部 実 (1977) : 北九州の活断層. 九州大学理学部研究報告 (地質), **12**, 235-242.
- 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.

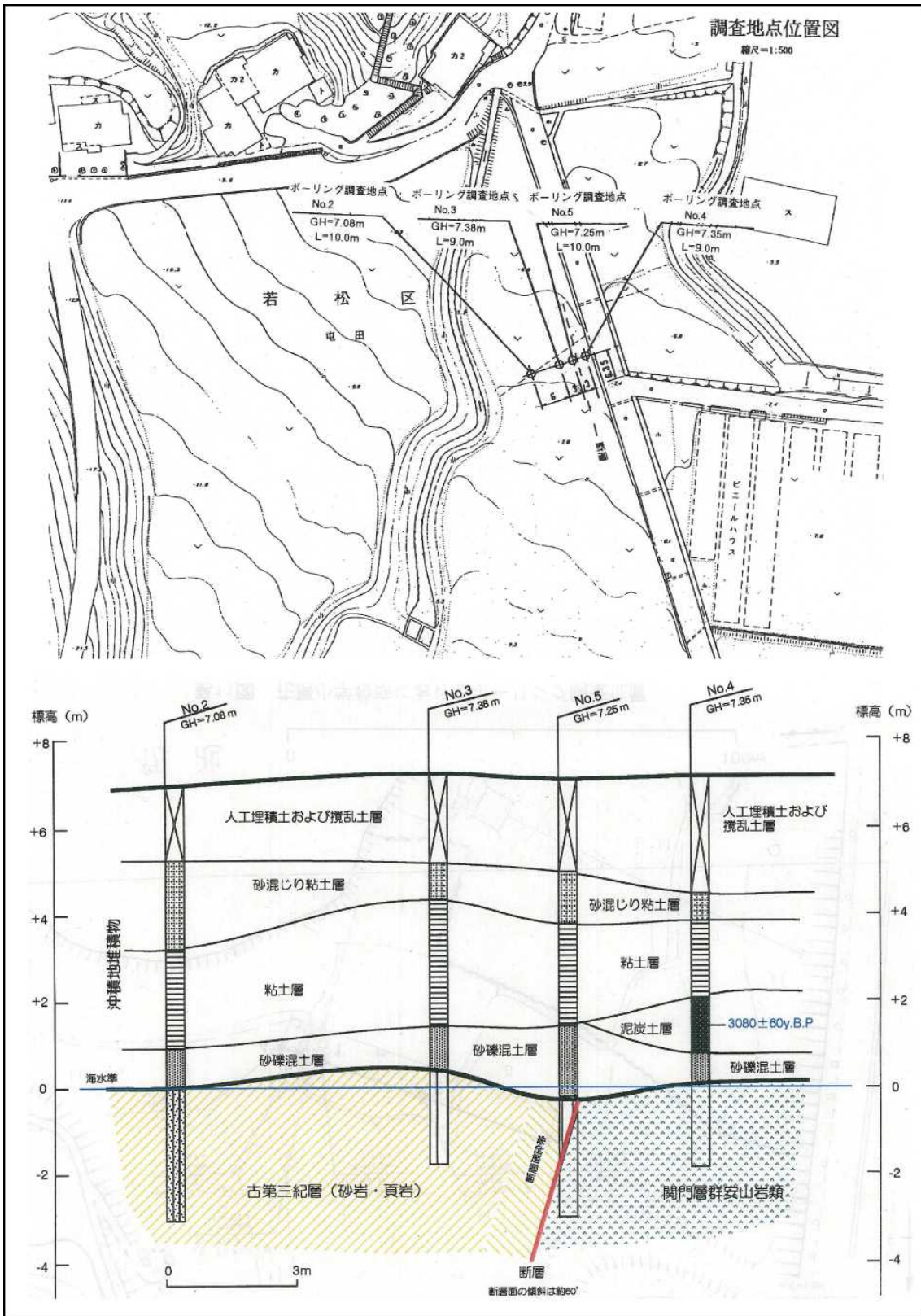


図3 頓田地区のボーリング位置図(上)と想定地質断面図(下)  
 北九州市(1998)に加筆。調査地点は図2の地点1。

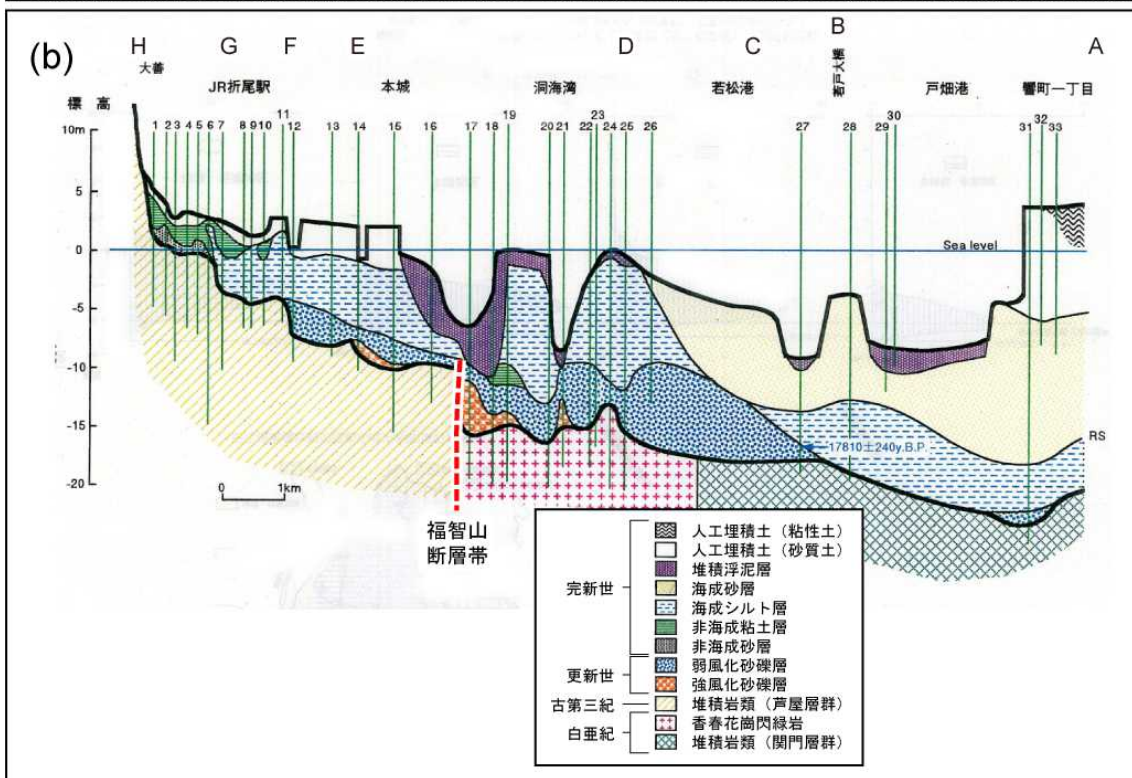
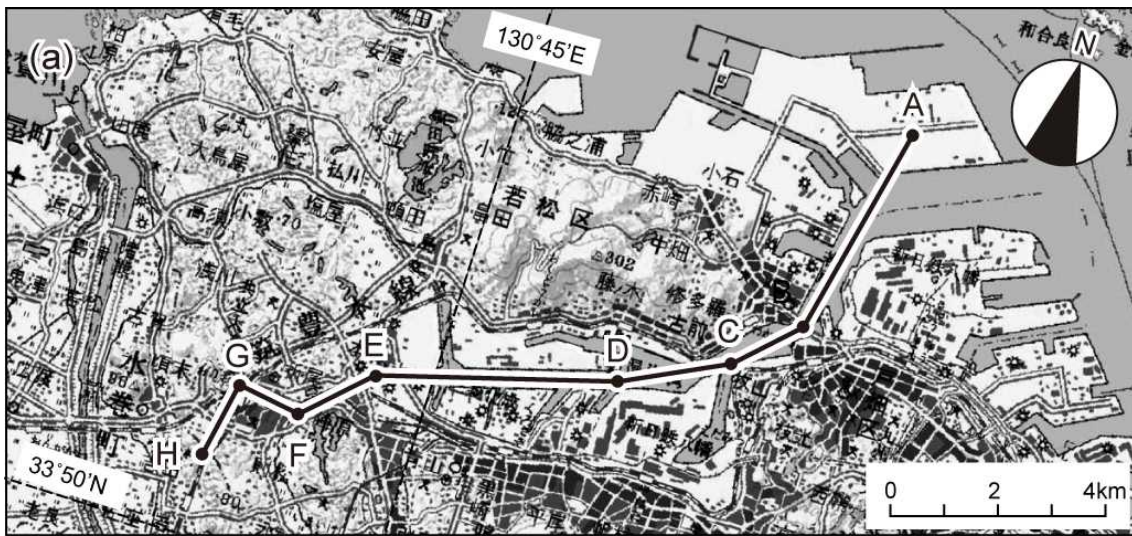


図4 洞海湾での既存のボーリング資料をまとめた地質断面図(北九州市, 1998)  
 (a) 地質断面図の測線位置図。(b)洞海湾の地質断面図。A~Hは(a)の断面位置。

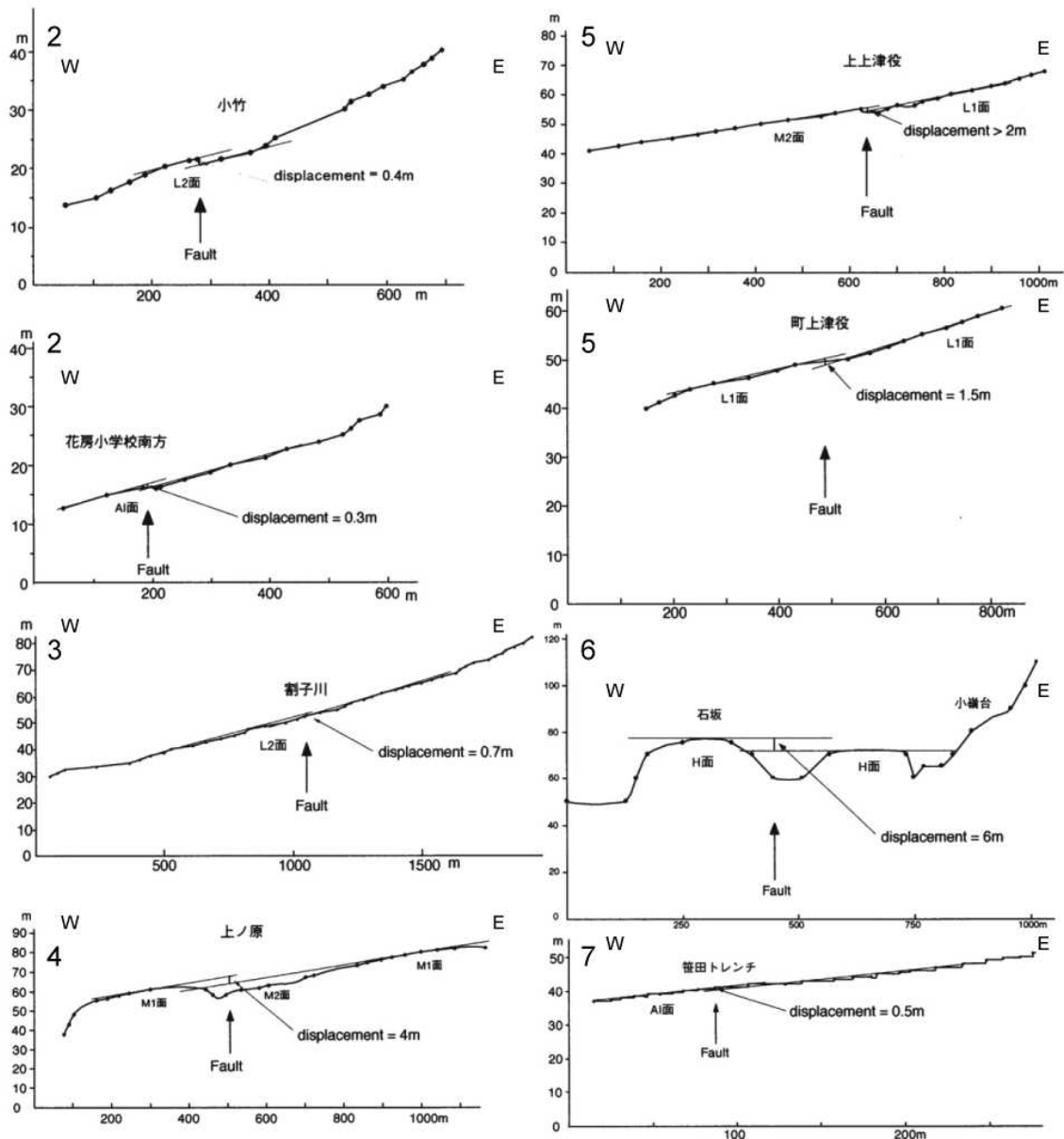


図5 段丘面の地形断面(千田ほか, 2001)

図中の番号は図2の位置に対応。

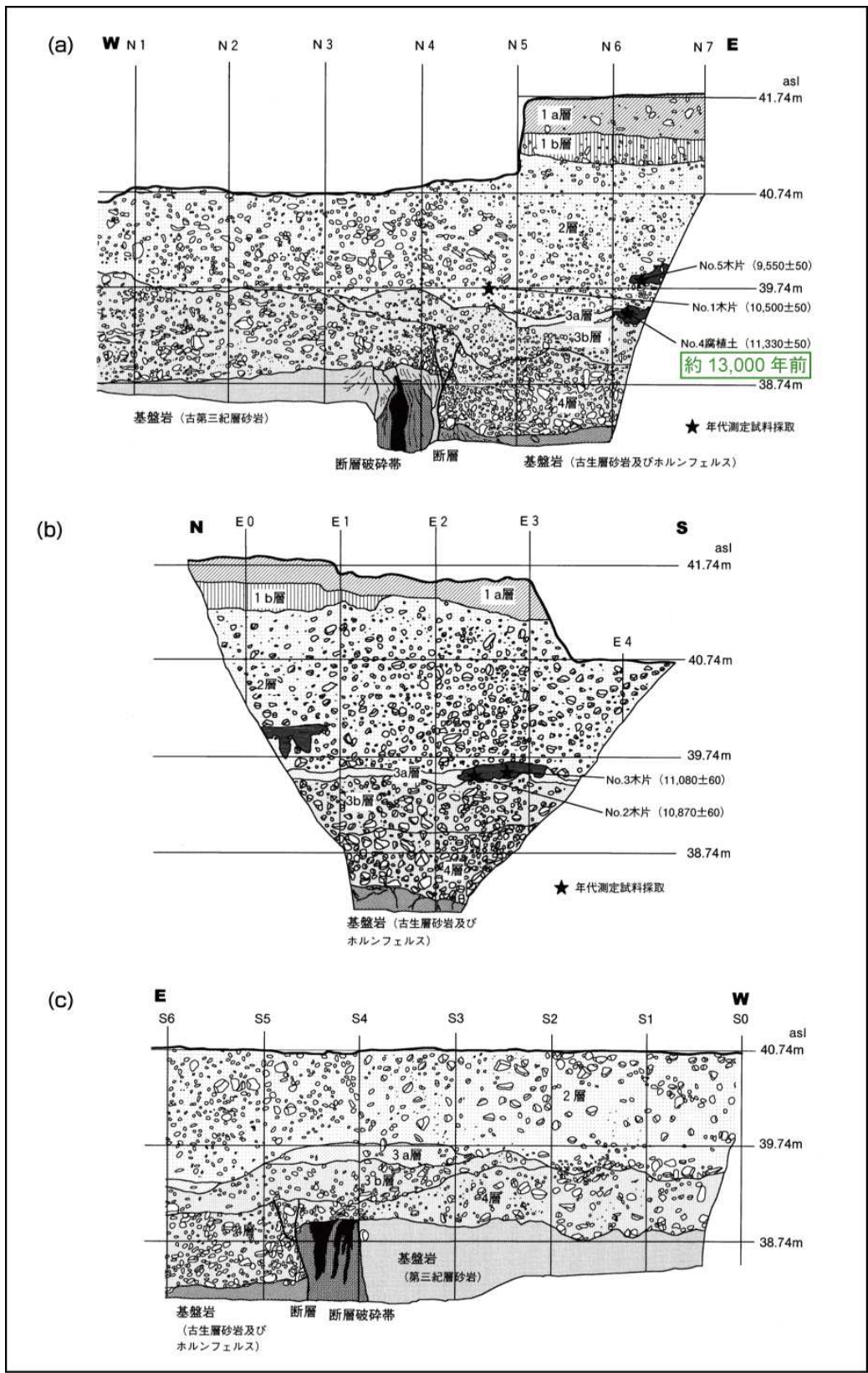


図6 笹田トレンチの壁面スケッチ(千田ほか, 2001 に加筆)

(a)北壁面、(b)東壁面、(c)南壁面。

評価に用いた暦年較正(注8)後の  $^{14}\text{C}$  年代値を 約 13,000 年前 に示した。



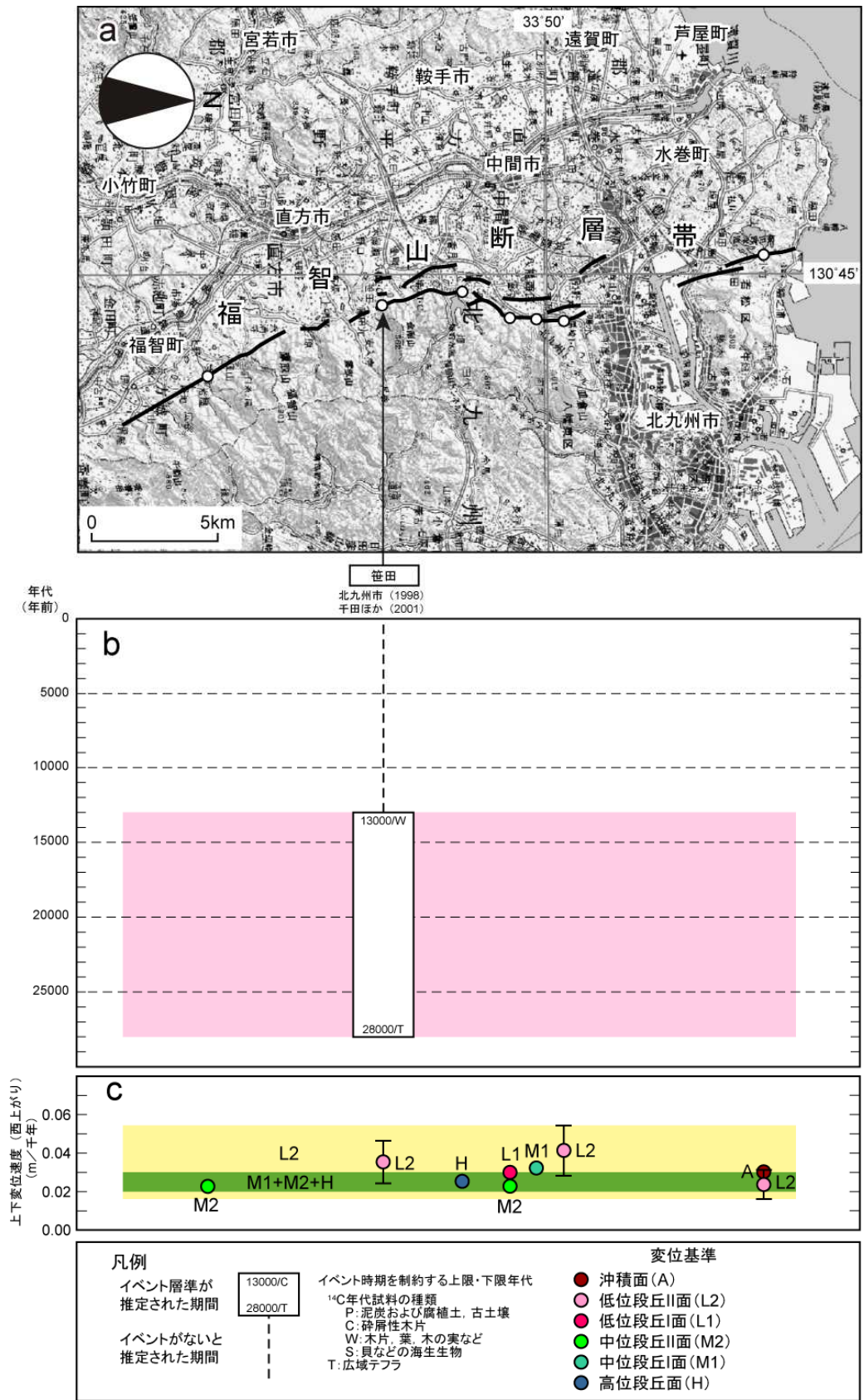


図7 福智山断層帯のイベント時空図と平均変位速度分布  
 (a) 変位速度データ取得地点。(b) イベント時空図。(c) 平均変位速度分布。各点の位置は(a)に対応。