

|  |
|--|
| 平成 25 年 2 月 1 日<br>地震調査研究推進本部<br>地震調査委員会 |
|--|

## 小倉東断層の長期評価

### 1. 活断層の位置・形態

小倉東（こくらひがし）断層は、福岡県北九州市小倉北区から北九州市小倉南区にかけて分布する、北北東－南南西方向に延びる右横ずれ断層であり、地表で認められる長さは約 13 km である可能性がある（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に基づくと、小倉東断層の断層面は地表付近では高角（70° 以上）な西傾斜を示す。重力異常（注 1）の分布に基づくと、小倉東断層の北方延長は山口県下関市武久町付近まで連続する可能性がある（図 1）。地下の断層面の長さは、23 km 程度である可能性がある。

### 3. 過去の断層活動

小倉東断層の平均的な上下方向のずれの速度は 0.03－0.1 m/千年程度もしくはそれ以下であり、断層の南部において大きめの速度を示す。小倉東断層の最新活動時期は約 4 千 6 百年前以後、約 2 千 4 百年前以前であったと推定される。（表 1）。平均活動間隔については、確認された断層活動が最新活動のみであるため不明である。小倉東断層では、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、この断層全体が 1 つの区間として活動した場合、マグニチュード（M）7.1 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 2）

小倉東断層は平均活動間隔が不明であるため、地震後経過率を求めることはできない。

### 6. 今後に向けて

小倉東断層から発生する地震の規模を正確に評価するためには、海域を含めた北側の延長方向における活断層の存在や、南側の延長方向の地質断層の活動性を確認するための調査が必要である。また、平均活動間隔など、過去の断層活動に関する精度の良いデータを取得する必要がある。

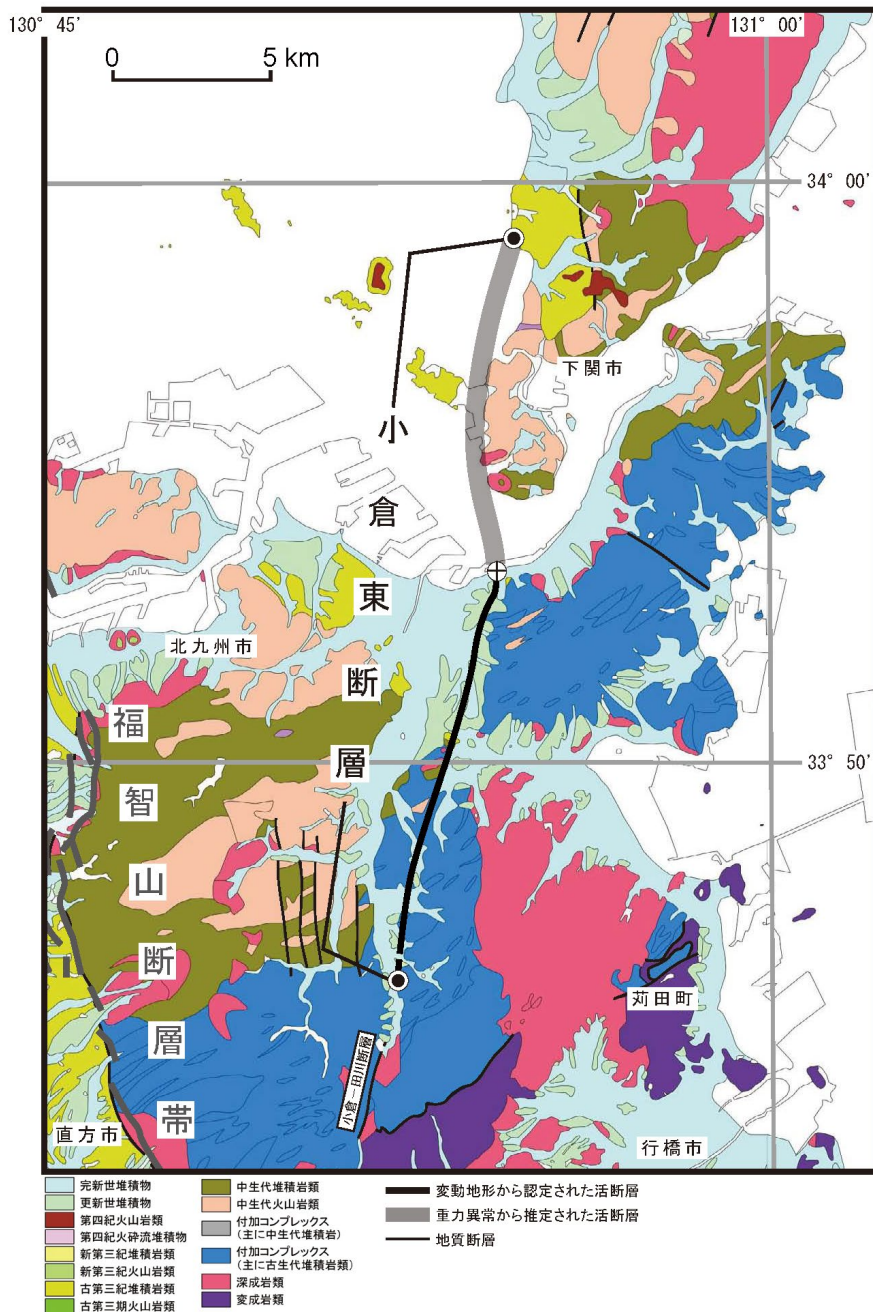


図1 小倉東断層の位置とその周辺の地質構造

● : 小倉東断層を含む周辺の詳細な評価の対象とする活断層(帯)の端点

⊕ : 小倉東断層の地表における北端

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版を基に簡略化。活断層の位置は活断層研究会編(1991)、北九州市(1997)、高津(1996)、地震調査研究推進本部地震調査委員会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及び地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会活断層分科会による地質構造・重力異常の検討結果に基づく。

表1 小倉東断層の特性

| 項目            | 特性  | 信頼度<br>(注3)                   | 根拠<br>(注4)   |   |
|---------------|---|-------------------------------|--|---|
| 1. 活断層の位置・形態  |   |                               |  |   |
| (1) 構成する断層    | 小倉東断層   |                               | 文献1、3、4及び地震調査研究推進本部地震調査委員会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。 |   |
| (2) 断層帯の位置・形状 | 断層帯の位置<br>(北端)  | 北緯 33° 59'<br>東経 130° 54'     | △  | 文献2、3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。 |
|               | (地表における北端)  | 北緯 33° 53.1'<br>東経 130° 54.3' | △  |   |
|               | (南端)  | 北緯 33° 46.5'<br>東経 130° 52.3' | △  |   |
|               | 断層の長さ   | 約 13 km                       | △  |   |
|               | 一般走向  | N 6° E (全体)<br>N 14° E (地表)   | △<br>△   |   |
| (3) ずれの向きと種類  | 右横ずれ主体の断層<br>西側隆起の逆断層成分を含む                                    | ○                             | 地形の特徴から推定。   |   |
| 2. 断層面の地下形状   |   |                               |  |   |
| (1) 断層面の傾斜    | 断層面の傾斜  | 西傾斜 70° 以上<br>(地表付近)          | △  | 文献2、3の断層露頭やトレンチ調査から推定。  |
| (2) 断層面の幅     | 上端の深さ   | 約 0 km                        | ◎  | 地形の特徴から推定。<br>地震発生層の下限。   |
|               | 下端の深さ   | 約 15 km                       | ○  |   |
|               | 断層面の幅   | 15-16 km 程度                   | △  |   |
| (3) 断層面の長さ    | 延長部を含めた地下の断層面の長さ<br>23 km 程度<br>(地下の震源断層が北方に約 11km 延長した場合の長さ) | △                             | 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 | 0.03-0.1 m/千年程度もしくはそれ以下(上下成分)                                 | △                             | 文献2、3、5による。  |   |
| (2) 過去の活動時期   | 活動1 (最新活動)<br>約 4千6百年前以後、約 2千4百年前以前                           | ○                             | 文献2、5による。  |   |
| (3) 1回のずれの量   | 2m 程度   | △                             | 文献2~4及び断層の長さによる。   |   |
| (4) 平均活動間隔    | 不明  |                               |  |   |
| (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 7.1 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2)    | 不明  |                               |  |   |

注1：重力の実測値とその緯度の標準重力の差。通常、重力の検討する際には、海拔0m から測定点までに平均的な岩石が存在すると仮定して、その岩石による引力の影響を取り除く補正を行っている。このような補正を行った重力異常をブーゲー異常と呼ぶ。地下に高密度の岩石があると、重力値は標準重力値よりも大きくなり、低密度の岩石がある場合は小さくなる。これらに基づき重力値の測定から地下構造を推定することができる。

注2：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。ただし、小倉東断層について地震後経過率は不明である。

注3：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4：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

文献1：活断層研究会編（1991）

文献2：北九州市（1997）

文献3：高津（1996）

文献4：渡辺（1989）

文献5：渡辺ほか（2002）



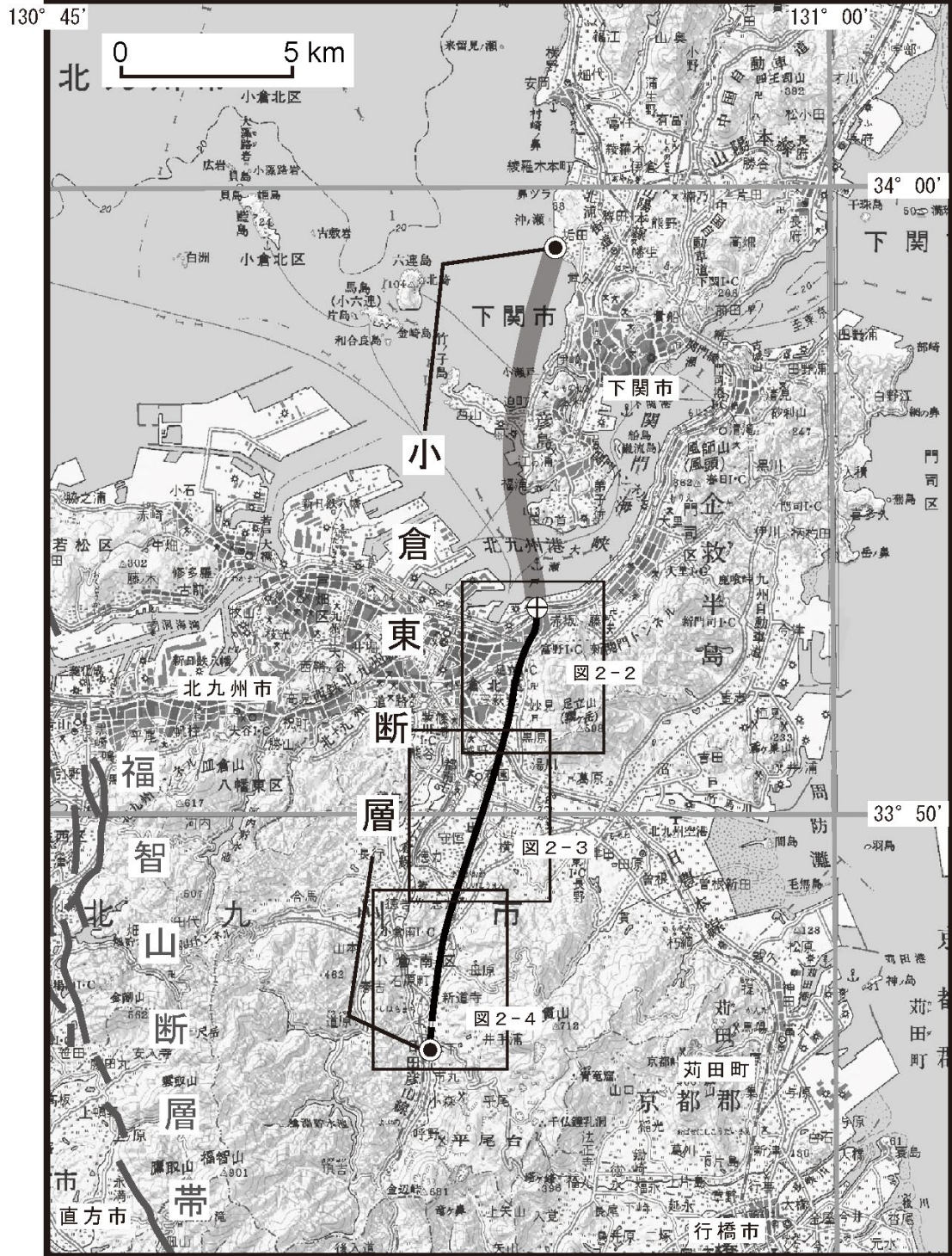


図2-1 小倉東断層の位置(矩形は図2-2-図2-4の範囲を示す)

●:断層の端点

⊕:小倉東断層の地表における端点

黒線:地表で認められる活断層 灰色太線:重力異常・地質構造から位置が推定された活断層(伏在断層)

基図は国土地理院発行数値地図 200000(地図画像)「福岡」を使用。



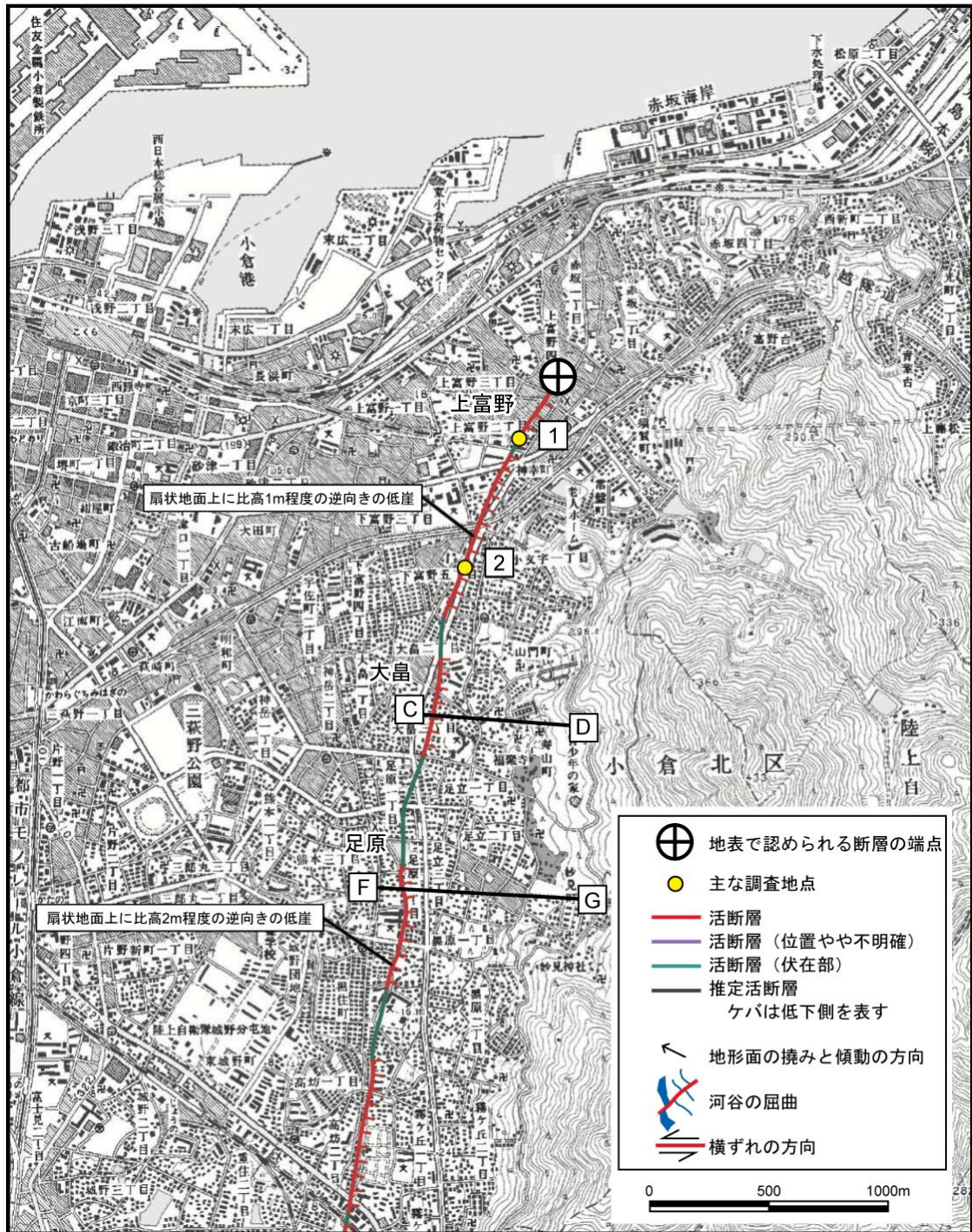


図2-2 小倉東断層の地表における詳細位置と主な調査地点(1)

基図は国土地理院発行数値地図 1/25000「小倉」を使用

1:上富野地点 2:下富野地点

地形断面 C-D:大畠断面 F-G:足原断面



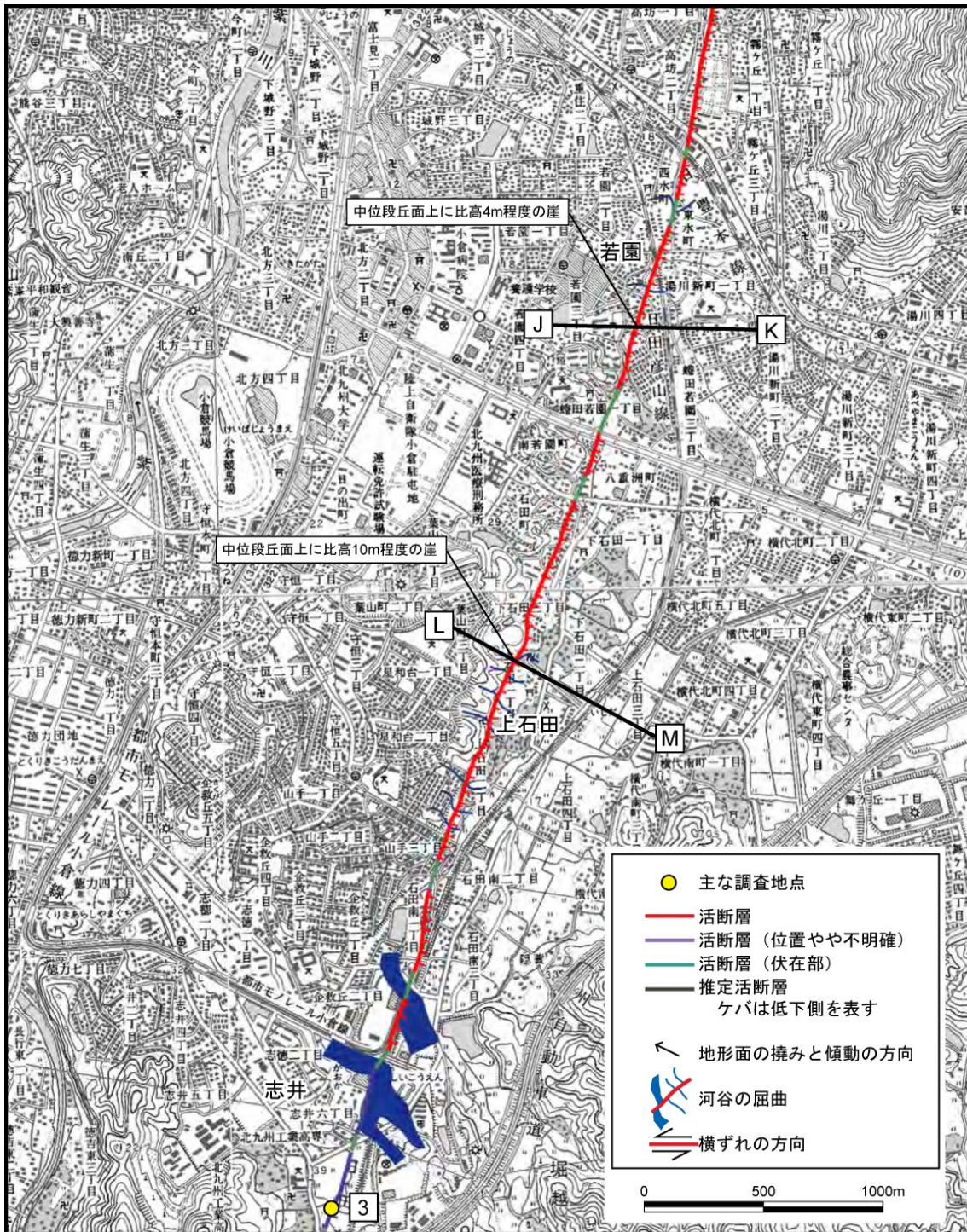


図2-3 小倉東断層の地表における詳細位置と主な調査地点(2)

基図は国土地理院発行数値地図 1/25000「小倉」、「苅田」を使用

3: 志井地点

地形断面 J-K: 若園断面 L-M: 石田断面



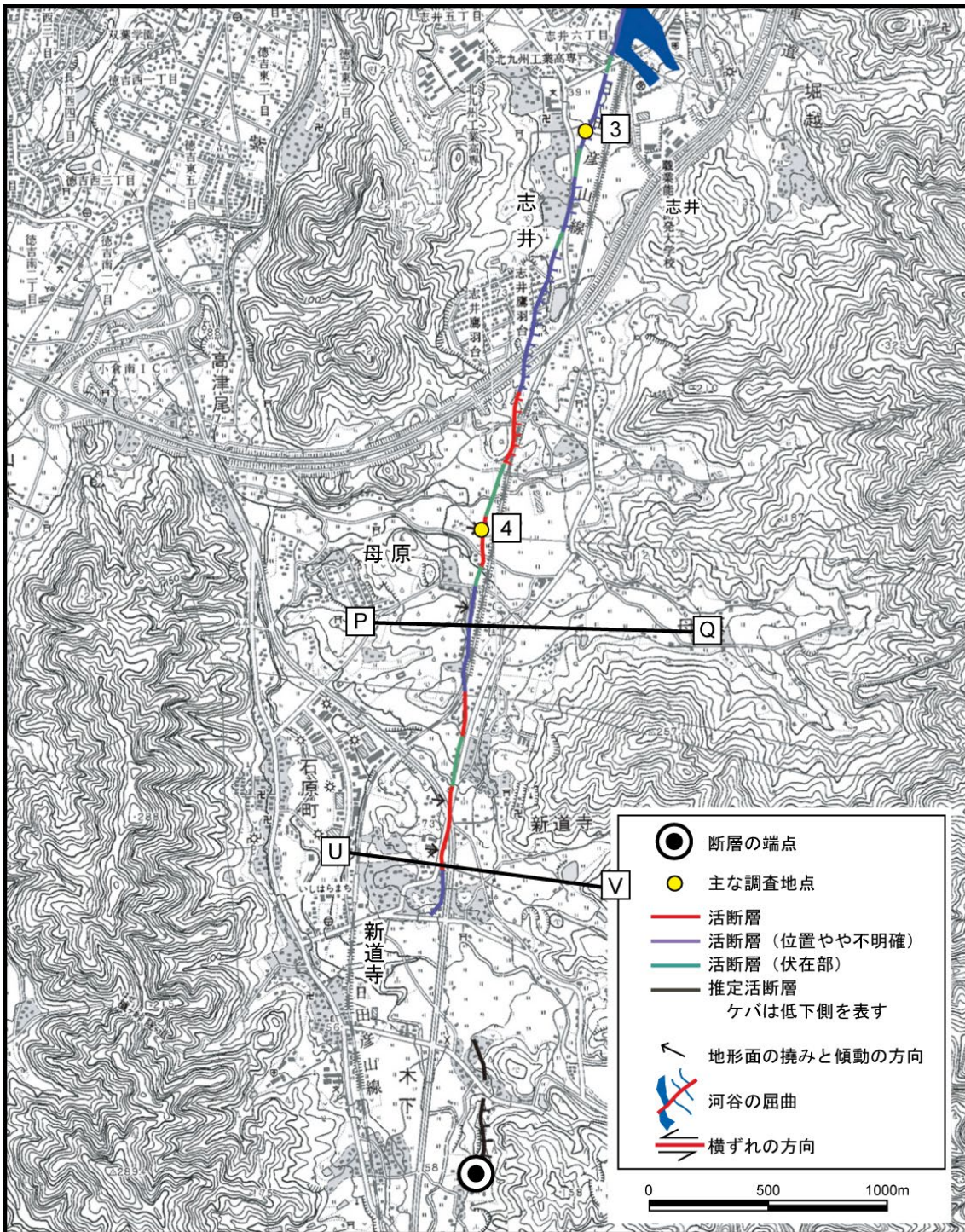


図2-4 小倉東断層の地表における詳細位置と主な調査地点(3)

基図は国土地理院発行数値地図 1/25000「苅田」、「徳力」を使用

3: 志井地点 4: 母原地点

地形断面 P-Q: 母原断面 U-V: 新道寺断面



## (説明)

### 1. 活断層の概要

小倉東断層は、福岡県北九州市小倉北区から北九州市小倉南区にかけて分布している。小倉東断層周辺の地質は、主に古生代から中生代の堆積岩類、白亜紀に形成された花崗岩と第三紀の堆積岩からなる(唐木田ほか編, 1992; 脇田ほか, 2009)(図1)。当地域には、比較的明瞭なりニアメントがいくつか認められるが、そのほとんどは白亜系の構造を反映した組織地形である(北九州市, 1997)。

活断層研究会編(1980)は、北九州市小倉南区新道寺付近において河成段丘面に断層変位を認め、これを新道寺断層と命名した。この断層は、走向が北北東-南南西で、JR日田彦山線の石田駅付近から南方の平尾台付近まで連続するとされた。

九州活構造研究会編(1989)及び渡辺(1989)は、新道寺断層の北方延長部(旧小倉市東部)において複数の地形面に変位を認め、西側が数m程度相対的に隆起していることを示した。渡辺(1989)は、従来想定されていたよりも活断層の分布がさらに広域に及び、より典型的かつ明瞭な断層変位地形が旧小倉市東部において分布することから、この活断層を「小倉東断層」と改称することを提案した。

千田(1990)は、小倉市街地付近における小倉東断層の詳細位置を2万5千分の1地形図と旧版(明治30-31年測図)の1万分の1地形図で表現した。

高津(1996)は、小倉東断層周辺の詳細な現地調査を行い、断層露頭の確認と地形面の編年を試みた。これによると、小倉東断層によって変位している段丘面はほとんど阿蘇4火山灰(Aso-4)(約8万5千-9万年前;注5)に覆われており、上下変位量からみて小倉東断層の活動度をC級と判断している。

小倉東断層沿いの地質構造は、活断層から推定されるずれの向きとは逆センスの左横ずれを伴う東側隆起のずれを示しており、応力場の変化を反映した運動方向の反転が推定されている(例えば,下山, 2007など)。

### 2. 活断層の位置及び形態

#### (1) 構成する活断層

本断層は、地形・地質情報から活断層として認定されている小倉東断層(活断層研究会編, 1991)から構成される。また、後述するように、その北方に重力異常の急変帯の分布などから地下に伏在する延長部の存在が推定される。

#### (2) 断層の位置・形状

地形・地質情報から地表で活断層として認定される小倉東断層は、北九州市小倉北区から同市小倉南区に至る区間に認められ(北九州市, 1997)、その北端と南端は図1及び図2-1に示した位置である可能性がある。その場合、一般走向はN14°Eで、長さは約13kmである可能性がある(図1, 図2-1-図2-4)。小倉東断層に沿っては、断層変位地形の連続性が良く、上記区間のほぼ全域にわたって西側が相対的に隆起する断層崖が認められる。

地表で認められる活断層の北端は、段丘面上に逆向きの低崖が認められる北九州市小倉北区上富野(かみとみの)付近とした(図2-2)。ただし、この地点から海岸までの約1kmの区間では沖積低地が広がり、断層は確認できないが、海域へ断層が続いている可能性がある。なお、小倉東断層が関門海峡に延長する可能性もあることから、北九州市(1997)はその可能性を検討するため北九州市小倉北区および門司(もじ)区の関門海峡に面する約6kmの海域で音波探査を実施しているが、表層の粗粒堆積物(細礫から粗粒砂に相当)による音響散乱や著しい人工改変のため、同海峡において断層は確認されていない。

上富野付近から北九州市小倉南区若園付近にかけての区間では、西へ傾き下がる扇状地性の段丘面上に、西側隆起のほぼ直線的な逆向きの低断層崖が認められる(図2-2, 図2-3, 図4-1, 図5a)。この区間における低断層崖の比高は50cm-約3mである。また、若園付近から小倉南区志井付近までの区間では、中位段丘面に比高4-10m程度の西側隆

起の断層崖が認められる（図 2-3、図 4-2）。志井付近からさらに南では、比高は大きいものの崖地形は不明瞭になり、断層は逆傾斜する地形面の撓みとして認められる（図 2-4、図 4-3、図 5 d）。小倉南区新道寺付近で西側隆起の断層変位地形の連続性が途切れ、新道寺から沖積低地を挟んで約 1 km 南方の小倉南区木下付近に西側隆起の逆向きの崖地形が右ステップして出現する。これ以南には断層崖は認められない。したがって、木下付近が小倉東断層の南端の可能性はある（図 2-4）。

### (3) 断層のずれの向き（注 6）

小倉南区上石田周辺では、断層を横切る複数の谷が系統的に右屈曲していることから、小倉東断層は右横ずれを主とする断層活動が生じていると推定される（図 2-2）。

また、上述のように断層変位地形は西上がりの断層変位を示し、露頭調査やトレンチ調査で確認されている断層面は高角な西傾斜を示す（3.（1））ことから、小倉東断層は西側隆起の逆断層成分を伴うと推定される。

## 3. 断層面の地下形状

### (1) 断層面の傾斜

小倉東断層の地下深部の形状に関する資料は得られていない。露頭やトレンチ調査等で認められる地表付近の断層面は、高角（70° 以上）の西傾斜を示している（高津，1996；北九州市，1997）。

### (2) 断層面の幅

小倉東断層は、断層変位が地表で認められることから、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端の深さと同じとすると、約 15 km である。これらの情報と断層面の傾斜が地下深部においても地表付近と同じと仮定すると、本断層の断層面の幅は 15-16 km 程度である可能性がある。

### (3) 断層面の長さ

地表で認められる小倉東断層の北方延長については、以下のような重力異常の分布パターンから推定される。小倉東断層の西側では、その南方（北九州市八幡東区付近）に高重力異常のピーク、北方の海上に低重力異常のピークがあるのに対し、東側ではその南方（小倉南区付近）に低重力異常のピーク、北方（門司区付近）に高重力異常のピークが認められる（図 3）。こうしたパターンは、大久保（2003）が北伊豆断層周辺で指摘した特徴的な重力異常パターンと類似しており、横ずれ断層として活動していたことがある断層が、重力異常が示す部分に存在していると推定される。また、小倉東断層の北方延長では、地表で認められる活断層の北端のやや南側付近から、重力異常値の急変が見られる（図 3、九州地域の活断層の長期評価本文の図 5、図 6）。また中江ほか（1998）は、北九州市小倉北区から山口県下関市彦島の北の沖合にかけて、伏在断層（小倉断層の海域延長部）を示している。明瞭な重力異常の急変帯が、この伏在断層に沿うように山口県下関市彦島から六連島（むつれじま）の東の響灘まで認められることから、地下深部における小倉東断層は、陸上での北端から約 11 km 北の六連島東方の響灘付近まで延長される可能性がある。

小倉東断層の地表で認められる活断層の南方延長に関しては、小倉東断層の南方延長の金辺（きべ）峠付近に断層の一般走向とほぼ一致する南北方向に谷地形が存在する（図 2-1）。高津（1996）は、南端の新道寺地区における古期段丘面の変位量が 6 m（図 4-3）と大きいことから、さらに南方にも断層が伏在している可能性が高いとして、地下の断層面は地表トレースの南端から数 km 以上は連続すると考えている。また、北九州市（1997）は、活断層として確実な部分の両端部を推定部分とし、断層の長さを 17 km としている。金辺峠付近には北北東-南南西走向の地質断層（小倉-田川断層：例えば、酒井・渡辺，1986 など）が存在する（図 1）。この地質断層は、田川郡香春町（かわらまち）付近以南に再び現れ、同郡添田町付近まで連続する。変位地形から認められる小倉東断層の南端から、南方延長にみられる地質断層の南端（添田町付近）までの距離は約 7 km である。このうちの



約6 km にわたっては沖積層が分布するため、地質断層の存在が不明な区間が存在するものの、地質断層が連続している可能性がある。しかし、小倉一田川断層の活動性が不明であることに加え、断層北部延長部で認められたような重力異常の急変帯が認められないことから、今回の評価においては地表で認められる小倉東断層の南端よりも南方には断層が延長しないものとした。

以上のことから、断層面の長さは地表で認められる断層に北方延長部分を加えた 23 km 程度である可能性がある。

#### 4. 過去の断層活動

##### (1) 活動度(平均変位速度)

小倉北区の上富野周辺(図2-2の地点1, 2)では、扇状地面(L面)に比高50 cm-2 mの西側隆起の低断層崖が認められる。扇状地面は本来、西へ傾斜しているが、断層線付近ではほぼ水平になっている。これは、西に傾斜する断層が西側を相対的に隆起させる活動によって生じた地表付近の撓曲変形と推定される。北九州市(1997)の地形断面測量結果に基づくと、撓みを含めた上下変位量は2 mとなる(図5 a)。L面の形成年代を最終氷期最盛期(約2万5千年前)とすると、平均変位速度の上下成分は約0.08 m/千年と算出される。

大島と足原(図2-2のC-D断面及びE-F断面付近)においては、米軍撮影の空中写真の判読によると、断層線付近で西に傾斜するL面に西上がりの低断層崖が認められる。断層を横切る測線長数百mの地形断面図によると、L面の上下変位量は3.2-3.4 mとなる(図5 b及びc)。L面の形成年代を最終氷期最盛期(約2万5千年前)とすると、平均変位速度(上下成分)の値は約0.13-0.14 m/千年と算出される。なお、高津(1996)はボーリング資料から古期礫層の高度を検討し、その上下変位量が数-10 m程度であることを示している。

北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は、H面は阿蘇4火山灰(Aso-4:注5)に覆われる古期の段丘面であり、同面を構成する段丘礫のうち、とくに上部の礫はMIS(海洋酸素同位体ステージ)5eの時期に風化を受け、赤色を呈するクサリ礫となっていることから、H面の形成時期はMIS6(約14-15万年前)以前であると推定できる、としている。渡辺ほか(2002)は、断層崖を挟んで分布するH面とL面の高度差が最低でも5 mはあるとし、また、2千5百分の1地形図の読図から、小倉南区母原(もはら)のH面の高度差(概算)が約10 mとなることを求めている。以上のことから、H面の上下変位量は5-10 m程度であると考えられ、H面形成以降の小倉東断層帯の上下方向の平均変位速度は0.03-0.07 m/千年程度もしくはそれ以下と算出される。

小倉東断層の平均変位速度の横ずれ成分に関する情報は得られていない。ただし、北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は、トレンチ壁面で認められた断層条線の観察から、上下変位を上回る右ずれ変位があることが強く示唆される、としている。

以上のことから、小倉東断層の上下方向の平均変位速度は0.03-0.1 m/千年程度もしくはそれ以下である可能性がある。ただし、小倉東断層は右横ずれを主体とする活断層であるため、実際の平均変位速度はこの値よりも大きくなる可能性がある。

##### (2) 過去の活動履歴

###### a) 地形・地質学的に認められた活動

###### 上富野地点:

西方へ傾斜する扇状地面上に西側が相対的に隆起することにより逆向き低崖が形成されている小倉北区上富野(図2-2の地点1、図5 a)において、北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)がトレンチ調査を実施している(図6)。トレンチ南壁面には、IV層中に西傾斜の断層F1が認められる。IV層は、地形面の変形と調和的な西上がりの撓曲変形を受けてい

ると考えられるが、本層は阿蘇4火山灰(Aso-4)の降下以前に堆積した風化礫層と考えられることから、約9万年前以後に断層活動があったことを示している。また、上位のIIc層も変形を受けている可能性があり、IIc層堆積後、IIb層堆積前に断層活動があった可能性がある。この場合、暦年較正した<sup>14</sup>C年代値(注7)に基づくと、その活動時期は約2千2百年前以後、約9百年前(12世紀)以前となる。しかし、IIc層は、南壁面では低下側のみに分布しており、断層活動後に堆積した可能性もある。また、このトレンチでは断層が確認されたのは南壁面のみで、しかも粗粒な礫層中の構造であるため、断層の活動時期を限定することは困難であると考えられることから、ここでの調査結果は参考資料とし、活動履歴の評価に採用しない。

#### 志井地点:

小倉南区志井(図2-3、図2-4の地点3)において北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は断層が通過すると考えられる沖積段丘面上でトレンチ調査を実施している。北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は、IVa層堆積後、III層堆積前およびIVb層堆積後、IVa層堆積前に活動があった可能性が高いとした。各地層中に含まれる試料の<sup>14</sup>C年代値に基づくと、それぞれの活動時期は約5千3百年前以後、約1千4百年前(6世紀)以前および約3万3千年前以後、約5千1百年前以前と推定される(図7)。このことから、最新活動時期は約5千3百年前以後、6世紀以前となる。なお、1回前の活動時期については、IVa層とIVb層の境界は不明瞭であり、連続して堆積していると考えられることから、ここでは参考情報とする。

#### 母原地点:

北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は小倉南区母原(図2-4の地点4)においてトレンチ調査を実施した結果、IIIb層堆積後、IIIa層堆積前に最新活動があったとした。各地層中から採取された試料の<sup>14</sup>C年代値に基づくと、その時期は約4千6百年前以後、約2千4百年前以前と推定される(図8)。また、北九州市(1997)と渡辺ほか(2002)は、IIIb層とIV層における礫層の変形程度の差から、IV層堆積後、IIIb層堆積前に一回前の活動があったと報告している。その活動時期は約1万3千年前以後、約1万1千年前以前とされているが、イベントの認定根拠の信頼度が低く、礫層の変形構造は1回の活動でも説明可能であり、ここでは評価に採用しない。

志井地点及び母原地点において確認された確実な地震活動について、暦年較正した<sup>14</sup>C年代値(注7)に基づくと、小倉東断層の最新活動の時期は約4千6百年前以後、約2千4百年前以前となる。

### 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、小倉東断層における最新活動時期は、約4千6百年前以後、約2千4百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)(注6)

渡辺(1989)、高津(1996)、北九州市(1997)は、扇状地面上に形成された西側隆起の断層崖の比高が50 cm-3mであることを示している。ただし、これらの低崖が1回の断層活動で形成されたものか、複数の断層活動の累積で形成されたものかは不明である。

一方、小倉東断層の地下の断層面の長さが23 km程度であることから、松田ほか(1980)による1回の地震で活動する断層の長さL(km)とその際に生じる(最大の)ずれの量D(m)に関する経験式( $D = 10^{-1}L$ )に基づくと、最大変位量は2.3 m程度と求められる。

以上のことから、小倉東断層における1回のずれの量は2m程度であった可能性がある。



#### (4) 平均活動間隔

小倉東断層の過去の断層活動のうち、これまでに得られている情報は最新活動のみである。そのため、平均活動間隔は不明である。

#### (5) 過去の活動の範囲

小倉東断層の過去の活動範囲に関する情報は得られていない。

### 5. 活動時の地震規模

小倉東断層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。

渡辺 (1989)、高津 (1996)、北九州市 (1997) に示されている比高 50 cm－3 m の西側隆起の断層崖が 1 回の地震活動で形成されたものとするならば、松田 (1975) による 1 回の地震で生じる断層の変位量  $D$  (m) とその地震のマグニチュード  $M$  の経験式 ( $\log D = 0.6M - 4.0$ ) から算出される地震規模は  $M6.2 - 7.5$  程度である。ただし、前述のように、比高 50 cm－3 m の低崖の形成が 1 回の断層活動によるものか、複数の断層活動の累積によるものか不明であることから、ここでは参考扱いとする。

一方、重力異常の分布から推定された北方延長を含めた小倉東断層の長さ 23 km 程度に基づくと、松田 (1975) の 1 回の地震で活動する断層の長さ  $L$  (km) とその地震のマグニチュード  $M$  の経験式 ( $\log L = 0.6M - 2.9$ ) を用いて算出される地震規模は  $M7.1$  程度である。

以上のことから、小倉東断層では  $M7.1$  程度の地震が発生する可能性がある。

### 6. 地震後経過率

小倉東断層では、平均活動間隔が不明であるため、地震後経過率を求めることはできない。

### 7. 今後に向けて

小倉東断層の北方延長部については、中江ほか (1998) によると、北九州市小倉北区から複数の伏在する地質断層が分岐しており、また、企救 (きく) 半島にも地質断層が分布していることから、その方向に延長する可能性もある。また、南方延長についても地質断層の存在が知られている。したがって、小倉東断層で発生する地震の規模を正確に評価するためには、海域を含めた北側の延長方向における活断層の存在や、南側の延長方向の地質断層の活動性を確認するための調査が必要である。また、平均活動間隔など、過去の地震活動に関する精度の良いデータを取得することが必要である。

注 5：阿蘇 4 火山灰 (Aso-4) 降下年代値については、町田・新井 (2003) に従い、約 8 万 5 千－9 万年前とした。

注 6：「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、文章の中では基本的に「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 7：20,000 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、較正曲線として 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。20,000 年 BP よりも古い年代値については、Kitagawa and van der Plicht (1998) に基づいて暦年較正を行った。

## 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 calibration program OxCal. *Radiocarbon*, **43**, 355-363.
- 千田 昇 (1990) : 九州における活断層ストリップマップの試作—小倉東断層、水縄断層系の例—。活断層研究, **8**, 105-113.
- 活断層研究会編 (1980) : 「日本の活断層—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—分布図と資料」, 東京大学出版会, 437p.
- Kitagawa, H. and van der Plicht, J. (1998) : Atmospheric radiocarbon calibration to 45,000 yr B.P. : Late Glacial fluctuations and cosmogenic isotope production. *Science*, **279**, 1, 187-1, 190.
- 北九州市 (1997) : 「平成 8 年度地震調査研究交付金 小倉東断層に関する調査成果報告書」, 147p.
- 九州活構造研究会編 (1989) : 「九州の活構造」, 東京大学出版会, 553p.
- 唐木田芳文・早坂祥三・長谷義隆・編 (1992) : 日本の地質 9 「九州地方」, 共立出版, 371p.
- 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.
- 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.
- 中江 訓・尾崎正紀・太田正道・藪本美孝・松浦浩久・富田幸臣 (1998) : 小倉地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 126p.
- 大久保修平 (2003) : 活断層周辺の重力異常の起源—体積歪の累積 vs 成層構造不連続面の累積上下変位. 地球惑星科学関連学会 2003 年合同大会予稿集, D005-005.
- 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.
- 酒井治孝・渡辺正幸 (1986) : 小倉—田川断層の断層露頭とカタクラサイト. 活断層研究, **2**, 77-82.
- 下山正一 (2007) : 北部九州の第四紀変動—福岡県西方沖地震の背景—. 月刊地球, **29** (2), 139-144.
- 高津茂樹 (1996) : 小倉東断層とその周辺地形. 活断層研究, **14**, 48-59.
- 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.
- 渡辺満久 (1989) : 九州北部において新たに見出された活断層—小倉東断層—. 活断層研究, **7**, 93-97.
- 渡辺満久・松田時彦・千田 昇・下山正一・岡村 眞・鈴木貞臣・北九州市防災対策部 (2002) : 小倉東断層の活動性. 活断層研究, **22**, 83-98.
- 山本明彦・志知龍一編 (2004) : 「日本列島重力アトラス 西南日本および中央日本 [CD-ROM 付]. 東京大学出版会.



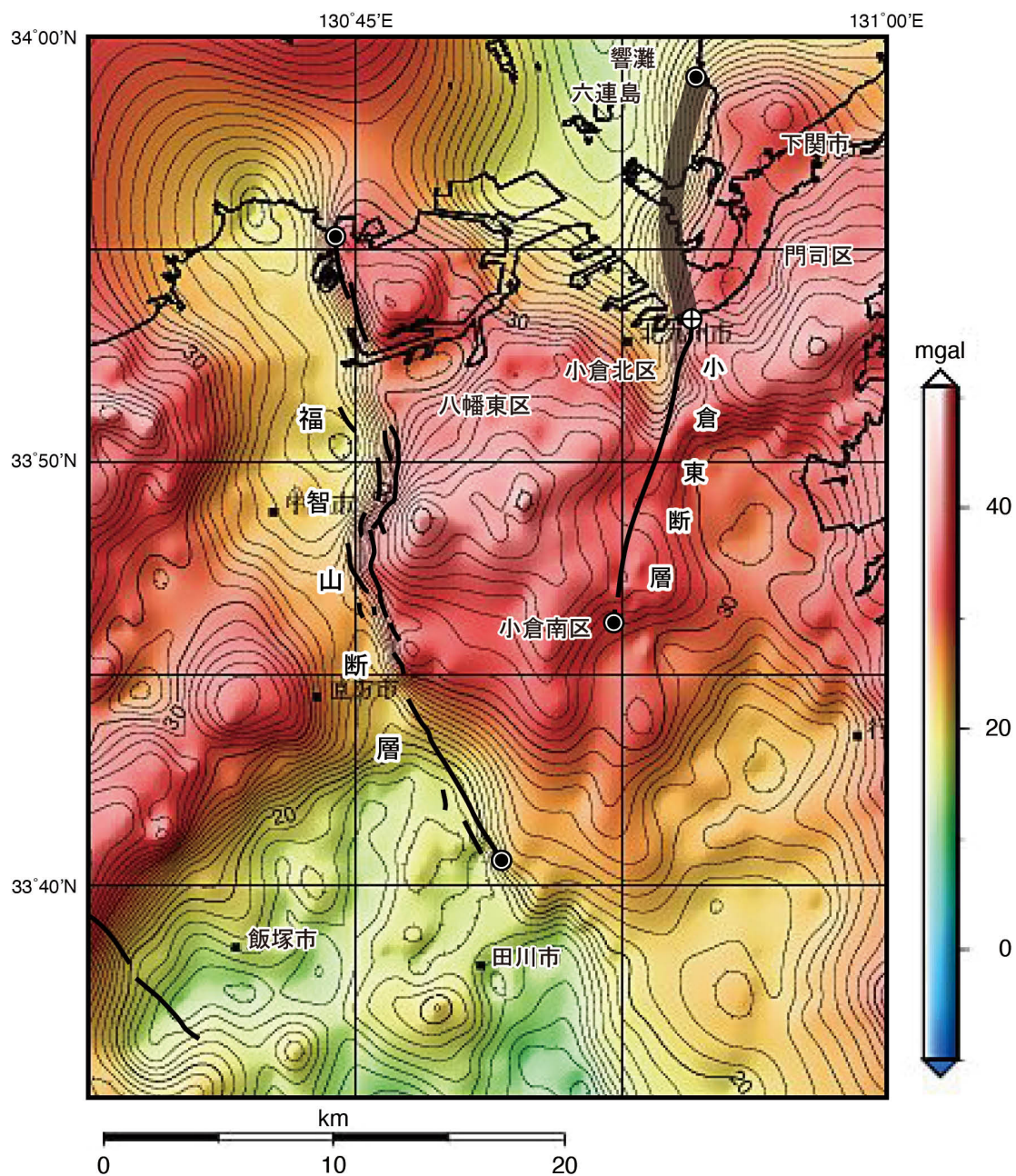


図3 小倉東断層の位置とその周辺のブーゲー異常陰影図  
 ブーゲー異常陰影図は山本・志知編(2004)に基づく。補正密度は  $2.67 \text{ g/cm}^3$ 、等値線間隔は  $1.0 \text{ mgal}$ 。

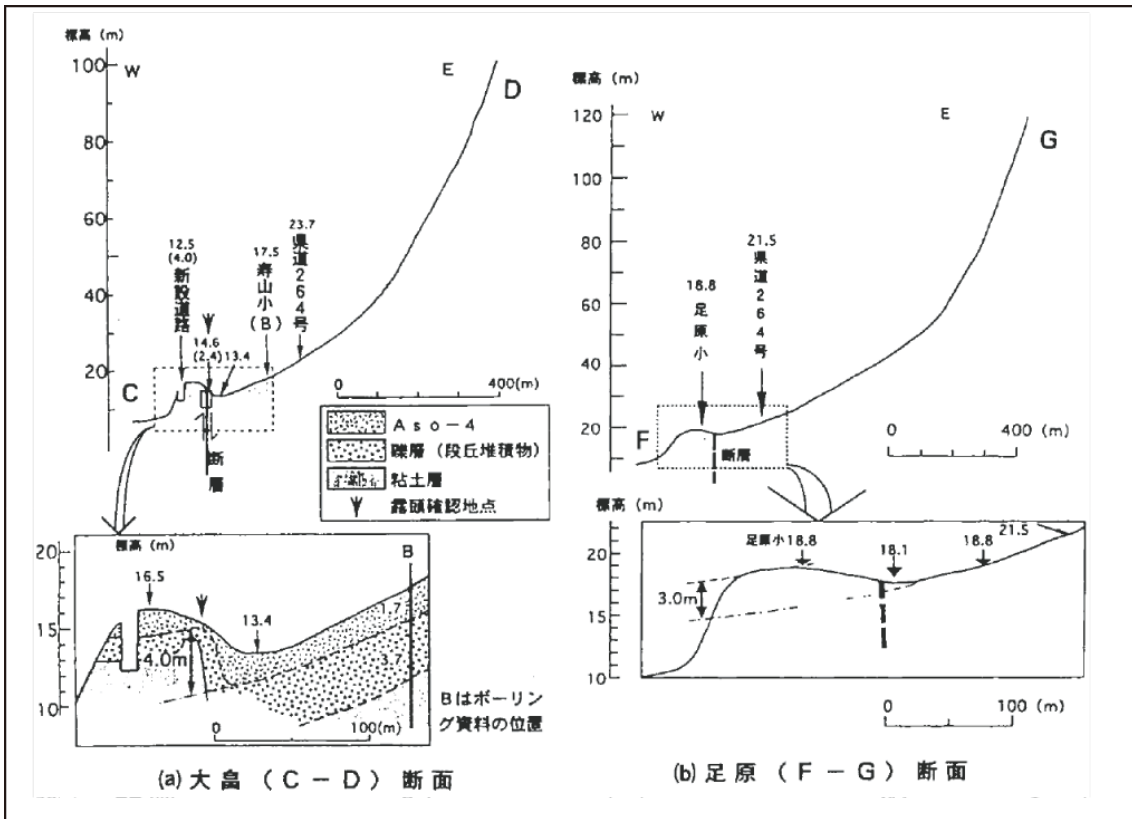


図4-1 小倉東断層による地形面の変形(高津, 1996)

断面の位置は図2-2に示す。

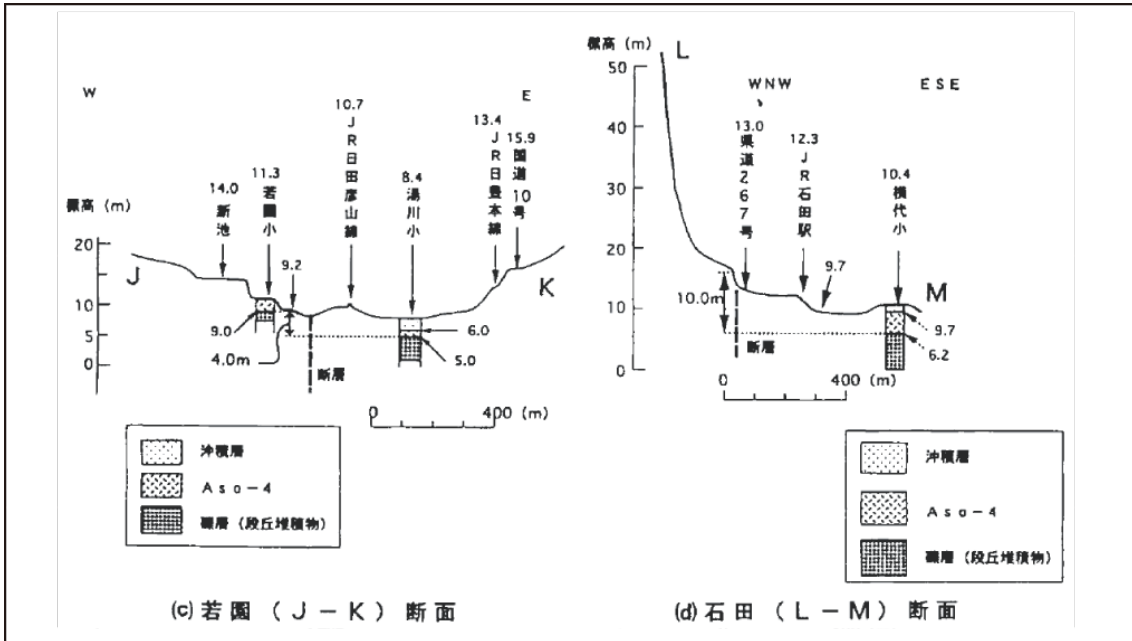


図4-2 小倉東断層による地形面の変形(高津, 1996)

断面の位置は図2-3に示す。

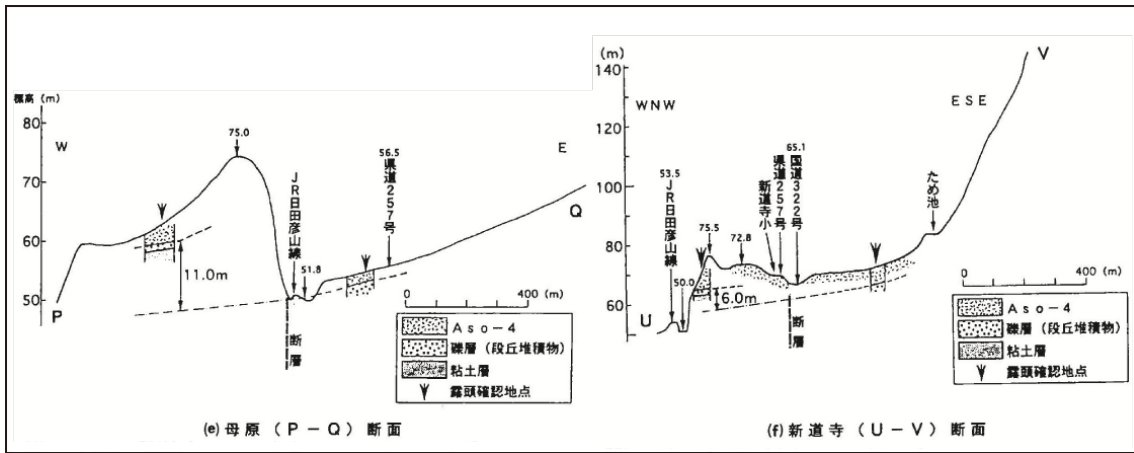


図4-3 小倉東断層による地形面の変形(高津, 1996)

断面の位置は図2-4に示す。



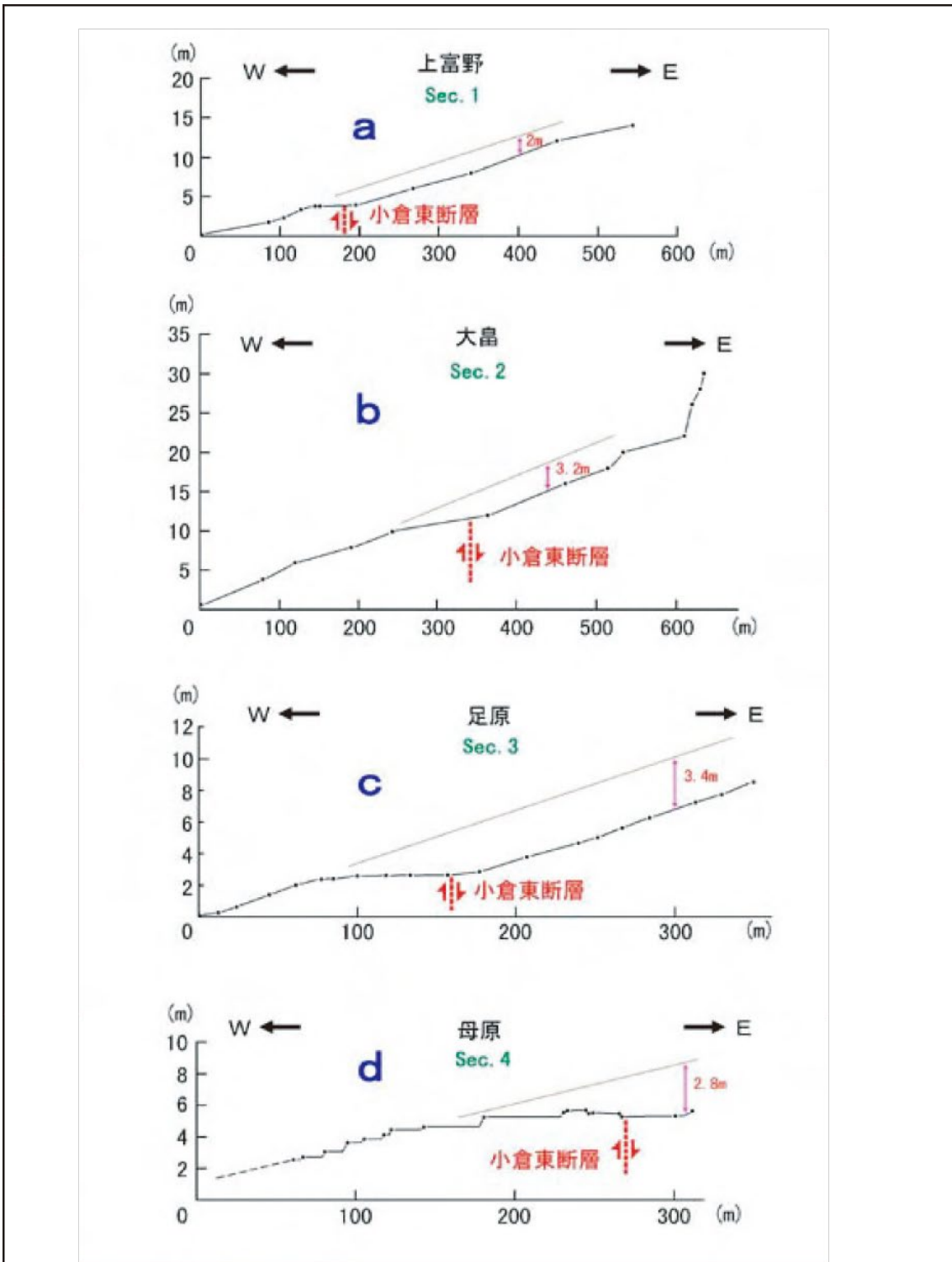


図5 小倉東断層による地形面の変形(北九州市, 1997)

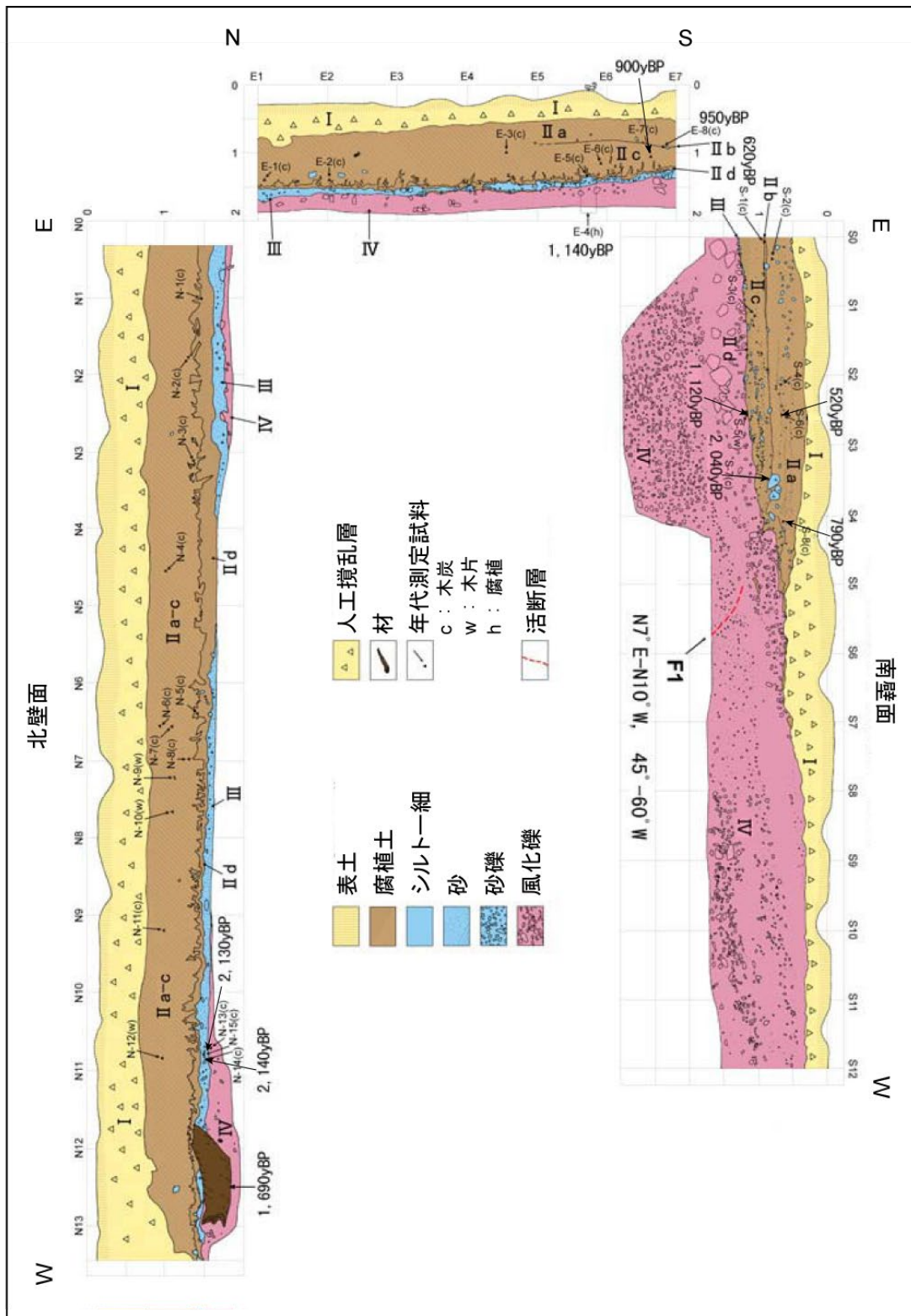


図6 上富野地区トレンチ壁面スケッチ(北九州市, 1997)

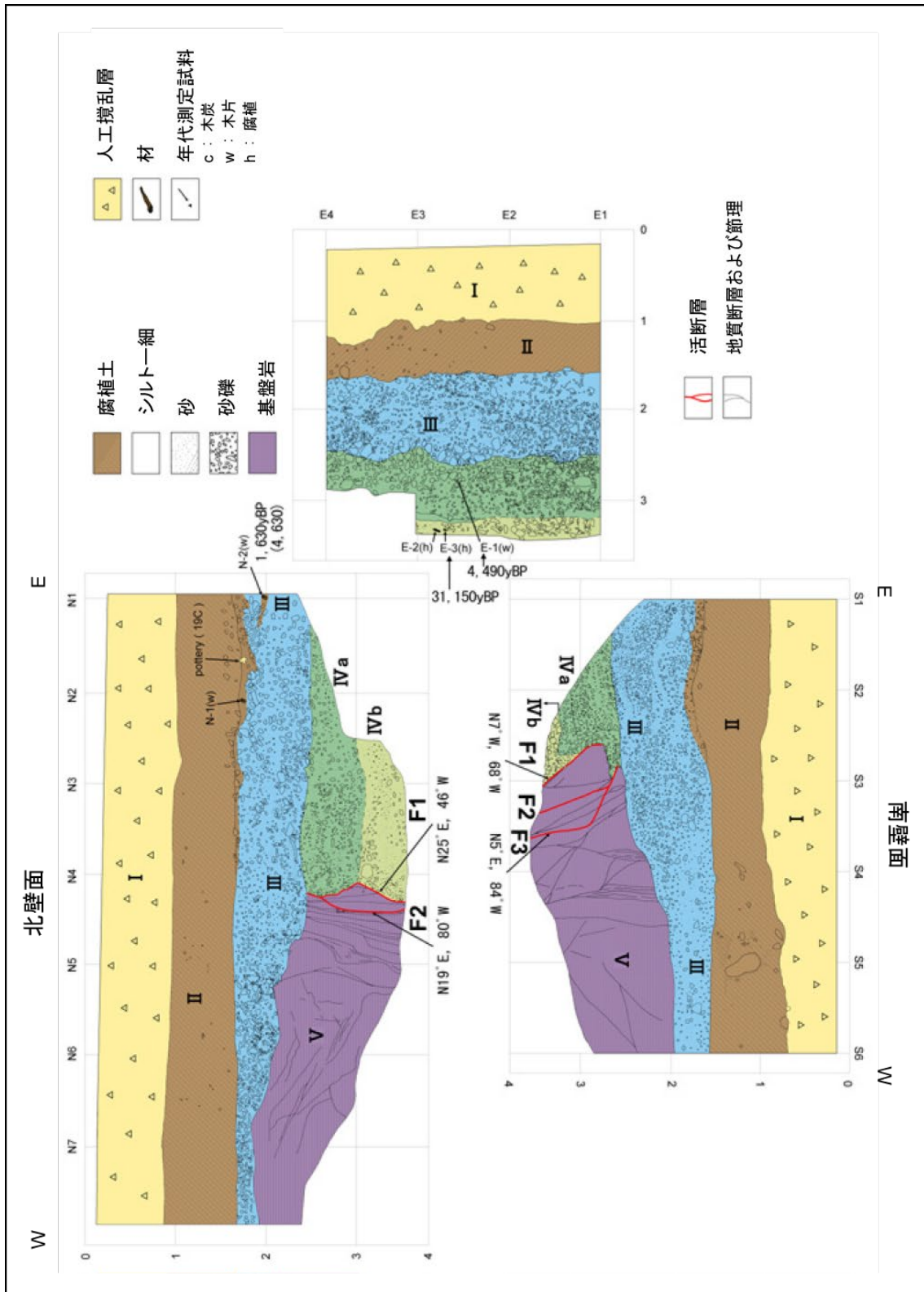


図7 志井地区トレンチ壁面スケッチ(北九州市, 1997)



