

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
--

佐賀平野北縁断層帯の長期評価

1. 活断層の位置・形態

佐賀平野北縁断層帯は、佐賀県小城市小城町松尾（おぎしおぎまちまつお）付近から、佐賀市、神埼市（かんざきし）を経て、佐賀県神埼郡吉野ヶ里町立野（よしのがりちょうたての）付近にかけてほぼ東西方向に延びる、地表で認められる長さが約 22 km の断層帯であり、北側が相対的に隆起する正断層である可能性がある（図 1、図 2）。

2. 断層面の地下形状

佐賀平野北縁断層帯の断層面は、南に 60-80° 程度傾斜する可能性がある。重力異常（注 1）から推定される佐賀平野北縁断層帯の地下における断層面の長さは、西端が佐賀県多久市南多久町長尾（たくしみなみたくまちながお）付近まで、東端が福岡県久留米市長門石町付近の福岡県佐賀県の県境付近まで延長される可能性がある。この場合、地下の断層面の長さは 38 km 程度となる可能性がある（図 1、図 2）。

3. 過去の断層活動

佐賀平野北縁断層帯付近で発生した歴史地震として、1831 年の肥前の地震（マグニチュード (M) 6.1）が知られているが、本断層帯全体が活動した地震とは考えられない。本断層帯全体が活動した時期は不明である。佐賀平野北縁断層帯の上下方向の平均的なずれの速度は 0.2-0.5 m/千年程度である可能性がある。本断層帯の全体が活動する地震の平均活動間隔は 6 千 6 百 - 1 万 9 千年程度である可能性がある。

4. 活動時の地震規模

地下の断層面の長さに基づくと、この断層帯の全体が活動した場合、M7.5 程度の地震が発生する可能性がある。その際 4 m 程度のずれが生じる可能性がある。

5. 地震後経過率（注 2）

本断層帯全体が活動した最新時期が不明であるため、地震後経過率を求めることはできない。

6. 今後に向けて

佐賀平野北縁断層帯においては、過去の活動履歴に関する調査研究が行われておらず、現状では地震後経過率等の評価を行うことができない。今後、最新活動時期や平均活動間隔など、過去の断層活動に関する信頼性の高いデータを取得する必要がある。また、断層面の地下形状や断層の運動様式を明らかにするための調査も必要である。

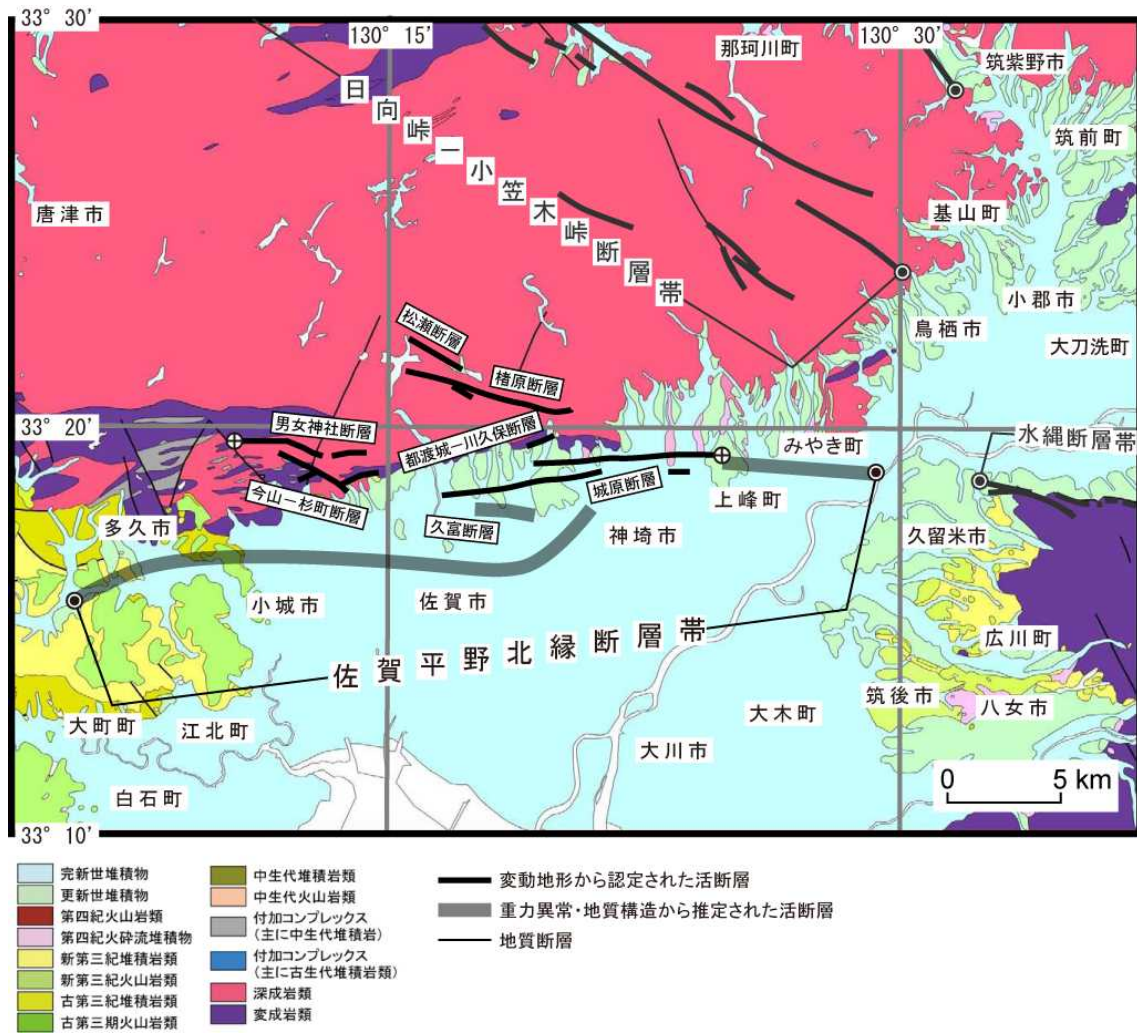


図1 佐賀平野北縁断層帯の位置とその周辺の地質構造

● : 佐賀平野北縁断層帯を含む詳細な評価の対象とする活断層(帯)の端点

⊕ : 地表における佐賀平野北縁断層帯の端点

地質図は脇田ほか編(2009)20万分の1シームレス地質図DVD版に基づく。活断層の位置は、九州活構造研究会編(1989)、中田・今泉編(2002)、下山ほか(2010)、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活構造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重力異常の検討結果に基づく。

表1 佐賀平野北縁断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注3)	根拠(注4)
1. 活断層の位置・形態			
(1) 構成する断層	男女神社(なんによじんじゃ)断層、今山-杉町断層、都渡城(ととぎ)-川久保断層、松瀬断層、楮原(かごはら)断層、城原(じょうばる)断層、久富(ひさどみ)断層		文献1-5のほか説明文2.(1)を参照。
(2) 断層帯の位置・形状	断層帯の位置 (地表における西端) 北緯 33° 18.6' 東経 130° 12.7' (地表における東端) 北緯 33° 19.4' 東経 130° 24.8' (西端) 北緯 33° 15' 東経 130° 5' (東端) 北緯 33° 19' 東経 130° 29' 地表の断層の長さ 約 22 km 一般走向 N89° W (地表) N79° E (全体)	○ ○ △ △ ○ ○ △	文献1-5のほか説明文2.(2)と3.(3)を参照。断層帯の端点は重力異常の分布(注1)から推定。形状は図1、図2を参照。
(3) ずれの向きと種類	北側隆起の正断層	△	地形の特徴とボーリング資料に基づく地質断面から推定。
2. 断層面の地下形状			
(1) 断層面の傾斜	断層面の傾斜 南傾斜(60-80°程度) (地表付近)	△	断層周辺の地質構造から推定。
(2) 断層面の幅	上端の深さ 約 0 km 下端の深さ 13-15 km 程度 断層面の幅 13-17 km 程度 (断層面の傾斜を 60-80° 程度と仮定した場合)	○ △ △	地形の特徴から推定。地震発生層の下限。
(3) 断層面の長さ	地下の断層面の長さ 38 km 程度	△	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	0.2-0.5 m/千年程度(上下変位)	△	説明文4.(1)を参照。
(2) 過去の活動時期	不明		
(3) 1回のずれの量	4 m程度	△	地下の断層面の長さから推定。
(4) 平均活動間隔	6千6百-1万9千年程度 (断層面の傾斜を 60-80° 程度と仮定した場合)	△	説明文4.(4)を参照。
(5) 過去の活動区間	全体で1区間	○	説明文4.(5)を参照。
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 7.5 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、佐賀平野北縁断層帯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（1980）
- 文献2：活断層研究会編（1991）
- 文献3：九州活構造研究会編（1989）
- 文献4：中田・今泉編（2002）
- 文献5：下山ほか（2010）

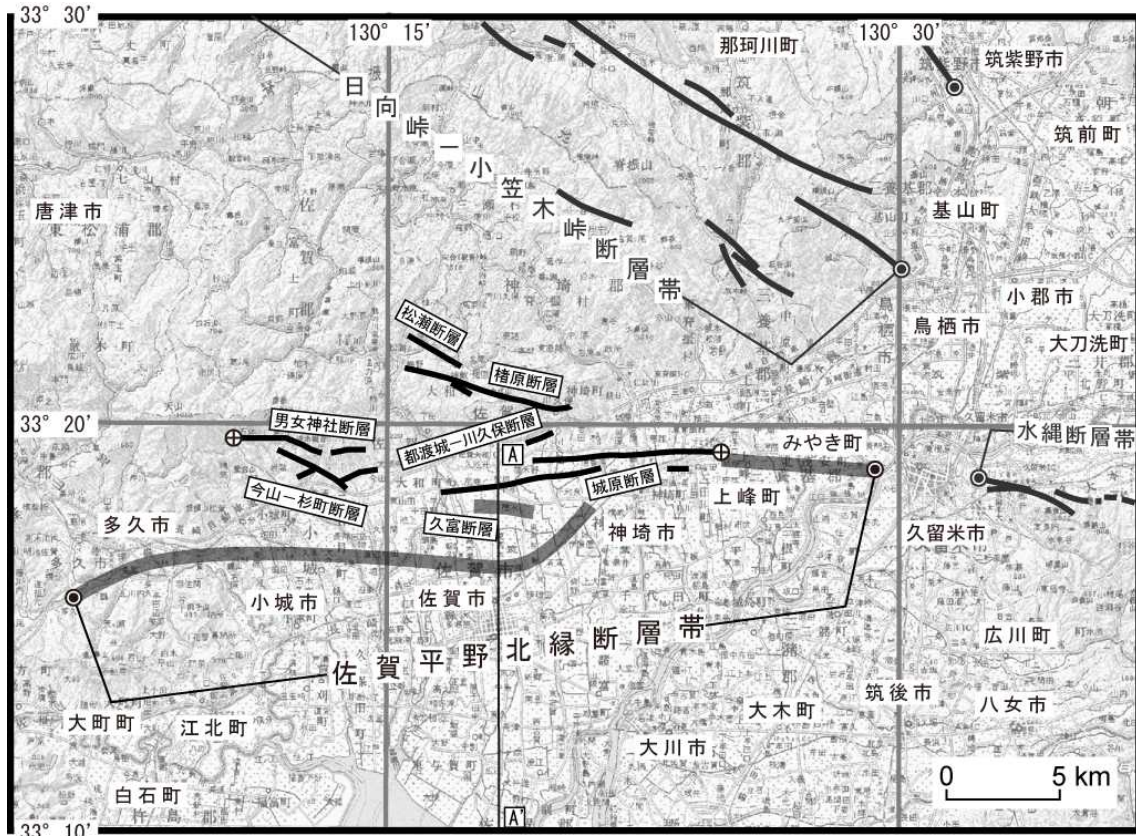


図2 佐賀平野北縁断層帯の地表における詳細位置と主な調査地点

A-A' : 図3の地質断面位置

● : 断層帯の端点

⊕ : 佐賀平野北縁断層帯の地表の端点

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 20000(地図画像)「熊本」と「福岡」を使用。

(説明)

1. 活断層の概要

佐賀平野北縁断層帯は、佐賀県小城市小城町松尾付近から、佐賀市、神崎市を経て、佐賀県神埼郡吉野ヶ里町立野付近にかけて分布する、地表で確認できる長さが約 22 km のほぼ東西走向で、主として北側が相対的に隆起する複数の断層からなる。佐賀平野北縁断層帯は、九州の主要な地質構造線である松山－伊万里構造線（例えば、Richthofen, 1903）の一部にほぼ一致し、北側の白亜紀深成岩類と低温高压型変成岩である三郡変成岩類からなる脊振（せふり）山地と南側の有明海北岸地域の第四系が分布する佐賀平野との境界付近に分布している（図 1）。

活断層研究会編（1980, 1991）、九州活構造研究会編（1989）は、脊振山地と佐賀平野との地形境界に沿って活断層の可能性の疑いのあるリニアメントを報告し、その一部を確実度Ⅱの推定活断層とした。さらに、中田・今泉編（2002）は、地形境界の南側の平野内にも活断層を推定している。

下山ほか（1994）は、佐賀市金立町千布（きんりゅうまちちふ）付近の東名（ひがしみょう）縄文遺跡のすぐ北側において、ボーリング資料から阿蘇 4 火砕流（Aso-4：約 8 万 5 千－9 万年前、町田・新井（2003））の堆積面や低位段丘堆積面が南側に大きく沈み込んでいるとしており、下山ほか（2010）はこの部分に伏在活断層を推定している。

2. 活断層の位置及び形態

(1) 構成する活断層

有明海北岸地域の平野とその北側の山地との境界に沿って、西から男女神社（なんによじんじゃ）断層、今山－杉町断層、都渡城（とどき）－川久保断層が分布し、山地内には松瀬断層、楮原（かごはら）断層が、また平野と山地の境界よりも南には、城原（じょうばる）断層が、さらにその南の平野内には伏在断層である久富（ひさどみ）断層が分布する（図 2）。

本評価では、これらの地表で認められる活断層に加えて、その延長部及び近傍において重力異常の急変帯から推定される断層を一括して「佐賀平野北縁断層帯」として評価を行った。

(2) 断層の位置・形状

地表で認められる佐賀平野北縁断層帯の長さは約 22 km であり、西端と東端を結んだ一般走向はほぼ N89° W である。断層帯は、地表付近では複数のほぼ東西走向の断層から構成されている（図 1、図 2）。

上述のように、佐賀平野と脊振山地との境界に沿っては、西から小城市小城町松尾付近から佐賀市大和町川上付近に至る男女神社断層及び今山－杉町断層、さらにその東に都渡城－川久保断層が分布する（九州活構造研究会編，1989）。

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活構造作業グループは、空中写真の詳細な判読により、佐賀市大和町尼寺（やまとちょうにいじ）付近から神埼郡吉野ヶ里町吉田において、平野と山地の境界から南の平野内に長さ約 11 km にわたってほぼ東西に延びる低断層崖を見いだした。佐賀市久保泉町上和泉付近における低断層崖は左雁行配列を呈する。この低断層崖の一部は中田・今泉編（2002）が報告した推定活断層と一致し、また、下山ほか（2010）により城原断層と命名されている断層の延長部であることから、本評価ではこの断層全体を城原断層と呼ぶ。

下山ほか（2010）はボーリング資料の検討に基づき、佐賀市大和町尼寺付近から佐賀市金立町薬師丸（やくしまる）にかけての長さ約 3 km の区間において城原断層の南方に伏在する活断層を推定し、久富断層と命名した（図 1-図 3）。

(3) 断層のずれの向き（注 5）

佐賀平野北縁断層帯を構成する断層に沿っては、主として北側が相対的に隆起する地形や地質分布を示している。下山ほか（2010）は、有明海北岸地域の平野で行われたボーリングに基づき佐賀市街地を通る南北の地質断面図（図3）を作成し、久富断層に沿って阿蘇4火砕流堆積物とそれを覆う低位段丘面を構成する三田川（みたがわ）層（約1.8–9万年前；下山ほか，2010）の境界が南側に大きく沈み込んでいることから、久富断層による相対的に北側隆起の変位の可能性を示した。

以上のことから、佐賀平野北縁断層帯は北側が相対的に隆起する正断層である可能性がある。なお、横ずれ成分については不明である。

3. 断層面の地下形状

(1) 断層面の傾斜

佐賀平野北縁断層帯の断層面の傾斜を直接示す資料は得られていない。

佐賀平野北縁断層帯の北側の脊振山地に分布する三郡片成岩類の片理面は断層帯の走向とほぼ平行し、断層帯近傍では60–80°程度南に傾斜している（下山ほか，2010）。断層面の傾斜が片理面の傾斜と平行している場合には、地表付近における断層面は南に60–80°程度傾斜している可能性がある。

(2) 断層面の幅

佐賀平野北縁断層帯では、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考えられる。断層面の下端の深さは、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、13–15 km程度である可能性がある。深部における断層面の傾斜は不明であるため、本断層帯の断層面の幅は不明である。深部における断層面の傾斜角が地表付近において推定される60–80°程度と同じとすると、断層面の幅は13–17 km程度の可能性がある。

(3) 断層面の長さ

重力異常の水平勾配が大きい領域（重力異常の急変帯）の分布（図4）を考慮すると、地下における断層面の長さは地表で認められる断層の長さより長く、西は多久市南多久町長尾付近まで、東は福岡県久留米市長門石町付近まで延長される可能性がある（図2、図4）。この重力異常の急変帯は、概ね佐賀市大和町東山田付近から福岡県久留米市長門石町付近までの区間と、多久市南多久町長尾付近から神崎市神崎町尾崎付近までの区間と2つに分かれ、それらの平面形態は左雁行状を呈している（図4）。

重力異常により推定した佐賀平野北縁断層帯の東端から6 km程度東にある水縄（みのう）断層帯に沿っても、重力異常の勾配が大きい領域が認められる（図4）。しかし、佐賀平野北縁断層帯に沿う重力異常の急変帯と水縄断層帯に沿う急変帯は連続せず、両者の構造には不連続があると考えられる。また、水縄断層帯の断層面は北傾斜（地震調査研究推進本部，2004）であり、佐賀平野北縁断層帯の傾斜（南傾斜）とは異なる。したがって、佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯は連続しないと考えられる。

以上のことから、佐賀平野北縁断層帯の断層面の長さは、地表で認められる活断層に東西延長を加えた38 km程度の可能性がある。

4. 過去の断層活動

(1) 活動度(平均的なずれの速度)

下山ほか（1994）及び下山ほか（2010）のボーリング資料に基づく佐賀平野の南北方向の地質断面によると（図3）、久富断層に沿った阿蘇4火砕流堆積物と三田川層の境界の上下変位量は約15 mである。阿蘇4火砕流堆積物の堆積年代が約8万5千–9万年前と考えられることから（町田・新井，2003）、久富断層の平均変位速度の上下成分は約0.17–0.18 m/千年以上と算出され、0.2 m/千年程度以上である可能性がある。ただし、久富断層以

外の断層の変位速度は不明である。佐賀平野北縁断層帯はほぼ東西走向の複数の断層から構成されていると考えられることから、断層帯全体の平均変位速度の上下成分は、0.2 m/千年程度以上より大きい可能性がある。複数の断層が並走することを考慮すると、佐賀平野北縁断層帯の上下方向の平均変位速度は0.2–0.5 m/千年程度の可能性がある。

なお、有明海北岸地域の平野の南北方向の地質断面（下山ほか，1994）（図3a）では、城原断層に相当する場所において阿蘇4火砕流堆積物と三田川層の境界に10 m程度の高度差が示されているが、この高度差が城原断層による変位であるかは不明であり、ここでは評価しない。

（2）過去の活動履歴

a) 地形・地質学的に認められた活動

佐賀平野北縁断層帯ではこれまでトレンチ調査は行われておらず、本断層帯の過去の活動は不明である。ただし、4.（1）で述べたように、阿蘇4火砕流堆積物とそれを覆う三田川層が久富断層により変位を受けている。断層変位を受けた三田川層の層位が不明なため、具体的な活動時期は不明であるが、少なくとも約9万年前以後に活動していると考えられる。なお、佐賀市教育委員会（2009）は、佐賀県佐賀市金立町千布の東名遺跡の埋蔵文化財発掘調査において、堆積年代が約7千3百年前の蓮池層上部に液状化と流動化に伴う変形とみられる構造を報告していることから、約7千3百年前以後に強い揺れの地震があった可能性がある（下山ほか，2010）。しかし、これらの変形の広がり明らかにしておらず、この構造が本断層帯の活動によるものか、また仮に本断層帯の活動であったとしても断層帯全体の活動によるものか特定することはできない。

b) 先史時代・歴史時代の活動

佐賀平野北縁断層帯の付近では1831年11月14日の肥前の地震（マグニチュード（M）6.1）が発生し、佐賀城の石垣の崩れや家屋の全壊が生じたとの記録がある（宇佐美，2003）。しかし、この地震と本断層帯との関係は明らかでなく、仮に本断層帯に関わる地震であったとしても地震規模が小さく、断層帯全体が活動したとは考えられない。

以上のことから、佐賀平野北縁断層帯における最新活動時期は不明である。

（3）過去の活動における1回の変位量（1回のずれ量）

佐賀平野北縁断層帯の1回の活動による変位量については、変動地形調査やトレンチ調査に基づく直接的な資料は得られていない。

佐賀平野北縁断層帯の長さが38 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) との経験式 ($D = 10^{-1}L$) に基づくと、断層帯全体が活動した場合の1回の地表における最大変位量は約3.8 mと見積もられる。

以上のことから、佐賀平野北縁断層帯の活動による1回の変位量は4 m程度の可能性がある。

（4）平均活動間隔

佐賀平野北縁断層帯では、古地震調査に基づく平均活動間隔に関する資料は報告されていない。

佐賀平野北縁断層帯については、前述のように1回の活動に伴う最大変位量が約3.8 m、平均変位速度の上下成分が0.2–0.5 m/千年程度である可能性がある。横ずれ成分がなく、地下深部における断層面の傾斜が地表付近と同様に60–80°と仮定した場合、佐賀平野北縁断層帯の平均活動間隔は6千6百–1万9千年程度である可能性がある。

(5) 過去の活動の範囲

佐賀平野北縁断層帯の過去の活動範囲に関する情報は得られていない。

前述のとおり、重力異常に基づき推定された地下における断層面は左雁行状を示す2つの区間に分かれているように見える(図1、図2、図4)。しかし、これらの区間は5km以内に近接することから、松田(1990)の基準に基づけば全体が1つの区間として活動すると推定される。

5. 活動時の地震規模

佐賀平野北縁断層帯の全体が活動した際の地震規模を示す情報は得られていない。

佐賀平野北縁断層帯の長さは、前述の通り38km程度である可能性がある。松田(1975)の1回の地震で活動する断層の長さL(km)とマグニチュード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M7.5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、M7.5程度の地震が発生する可能性がある。

6. 地震後経過率

佐賀平野北縁断層帯については、最新活動時期が不明であるため地震後経過率を算出することはできない。

7. 今後に向けて

本評価を行うに当たり、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活構造ワーキンググループにおいて有明海北岸地域の平野内における変動地形を検討したところ、城原断層に沿って長さ約11kmの地表トレースが新たに認定された。一方、佐賀平野北縁断層帯においては、最新活動時期、活動間隔などについての直接的な情報は得られていない。そのため、現状では地震後経過率等の評価を行うことができない。今後、城原断層を含む佐賀平野北縁断層帯において、最新活動時期や平均活動間隔など、過去の断層活動に関する信頼性の高いデータを取得する必要がある。また、重力異常から活断層と推定された区間については、活動性を明らかにする必要がある。断層面の地下形状や断層の運動様式を明らかにするための調査も必要である。

注5:「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。

文献

- 地震調査研究推進本部(2004):「水縄断層帯の長期評価について」. 18p.
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.
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.
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(1990):最大地震規模による日本列島の地震分帯図. 地震研究所彙報, 65, 289-319.
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.
- Richthofen, F. v. (1903) : Geomorphologische Studien aus Ostasien. V. Gebirgskettungen im japanischen Bogen. Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften, 1903, Stück XL (Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe vom 30. Juli 1903), 26-52.
- 佐賀市教育委員会 (2009) : 佐賀市埋蔵文化財調査報告書第 40 集「東名遺跡群Ⅱ－東名遺跡第 2 次・久富二本杉遺跡」.
- 下山正一・松本直久・湯村弘志・武村恵二・岩尾雄四朗・三浦哲彦・陶野郁夫 (1994) : 有明海北岸低地の第四系. 九大理研報 (地球惑星), **18**, 103-129.
- 下山正一・松浦浩久・日野剛徳 (2010) : 「佐賀地域の地質」. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅). 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 97p.
- 宇佐美龍夫 (2003) : 「日本被害地震総覧」. 東京大学出版会, 605p.
- 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). Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu University, Special Publication, No. 1.

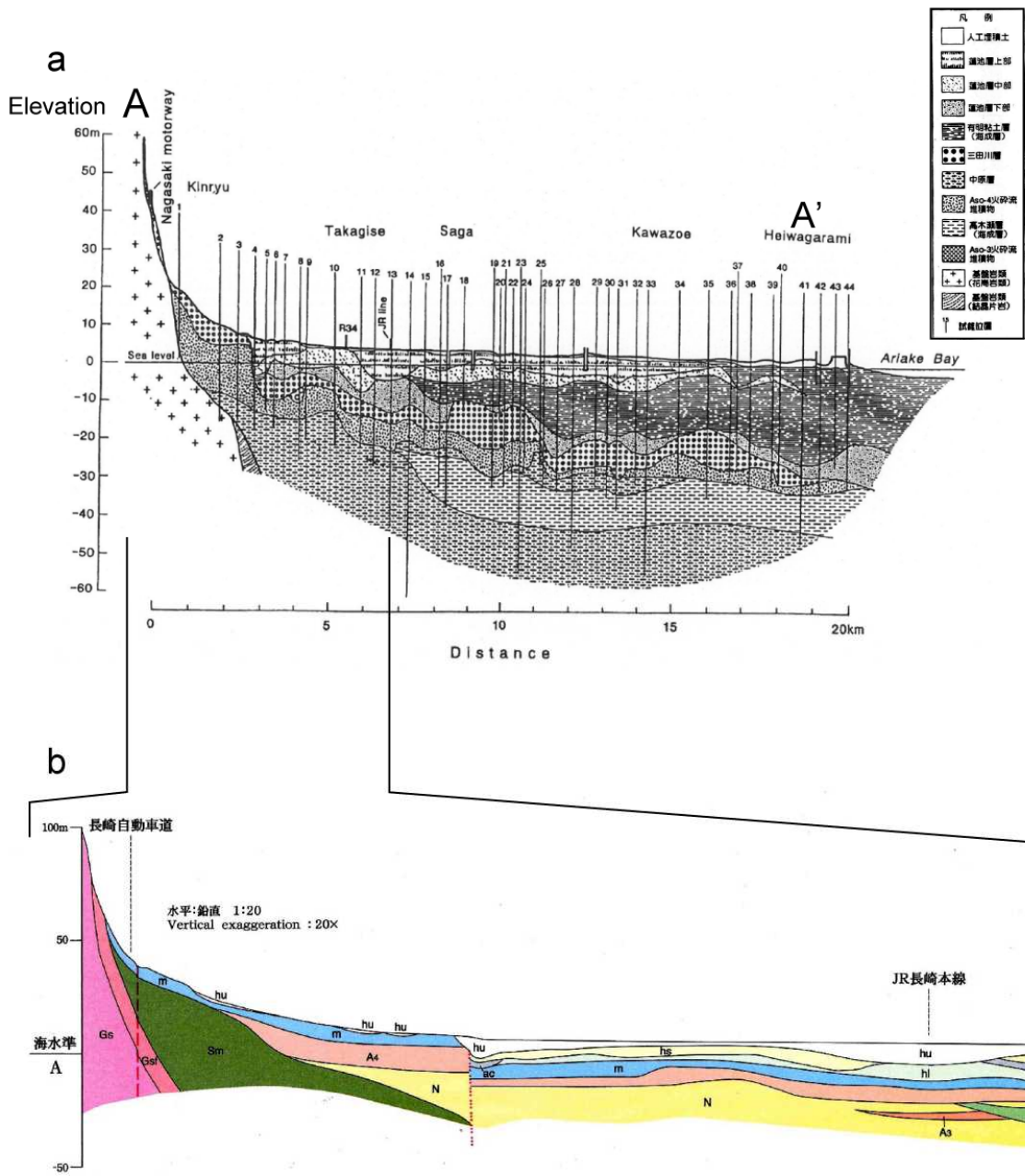


図3 有明海北岸地域におけるボーリング資料に基づく佐賀市街地を横切る南北方向の地質断面図
 断面の位置は図2に示す。(a)有明海北岸地域の平野とその北側の山地との境界から有明海沿岸ま
 での断面図(下山ほか, 1994)。(b)平野と山地の境界付近の断面図(下山ほか, 2010)。A4: 阿蘇4火
 砕流堆積物、m: 三田川層。

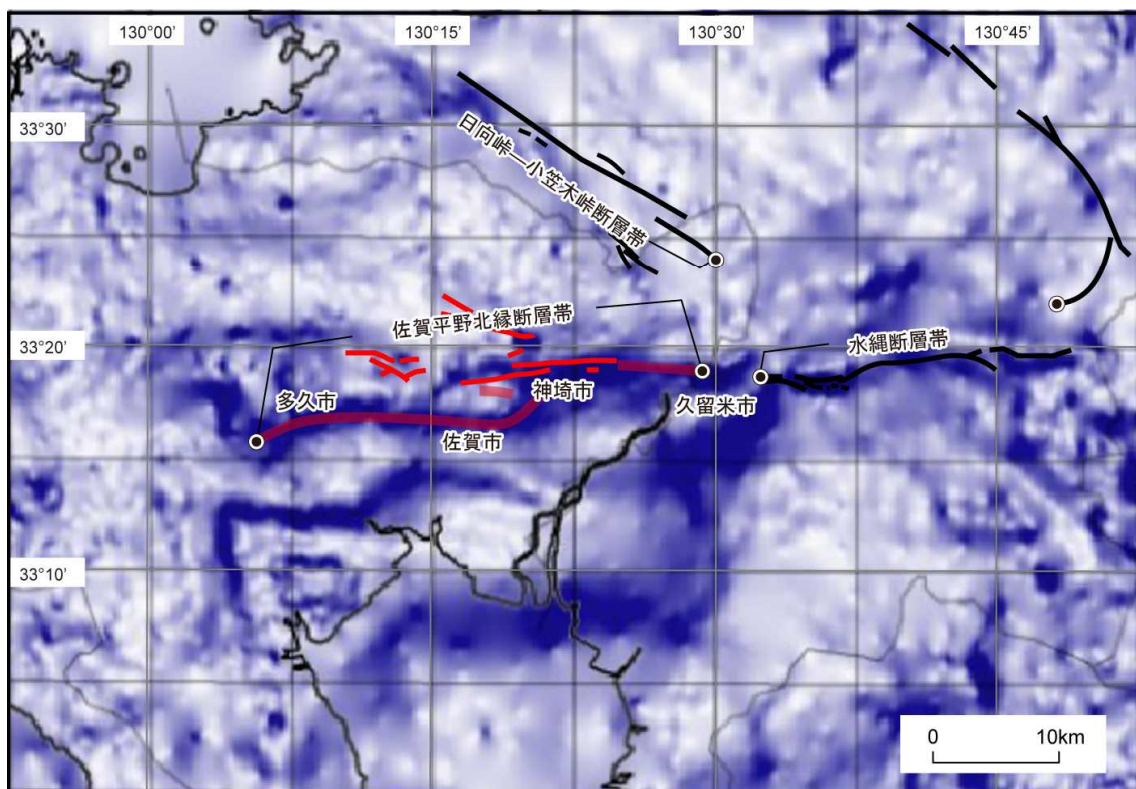
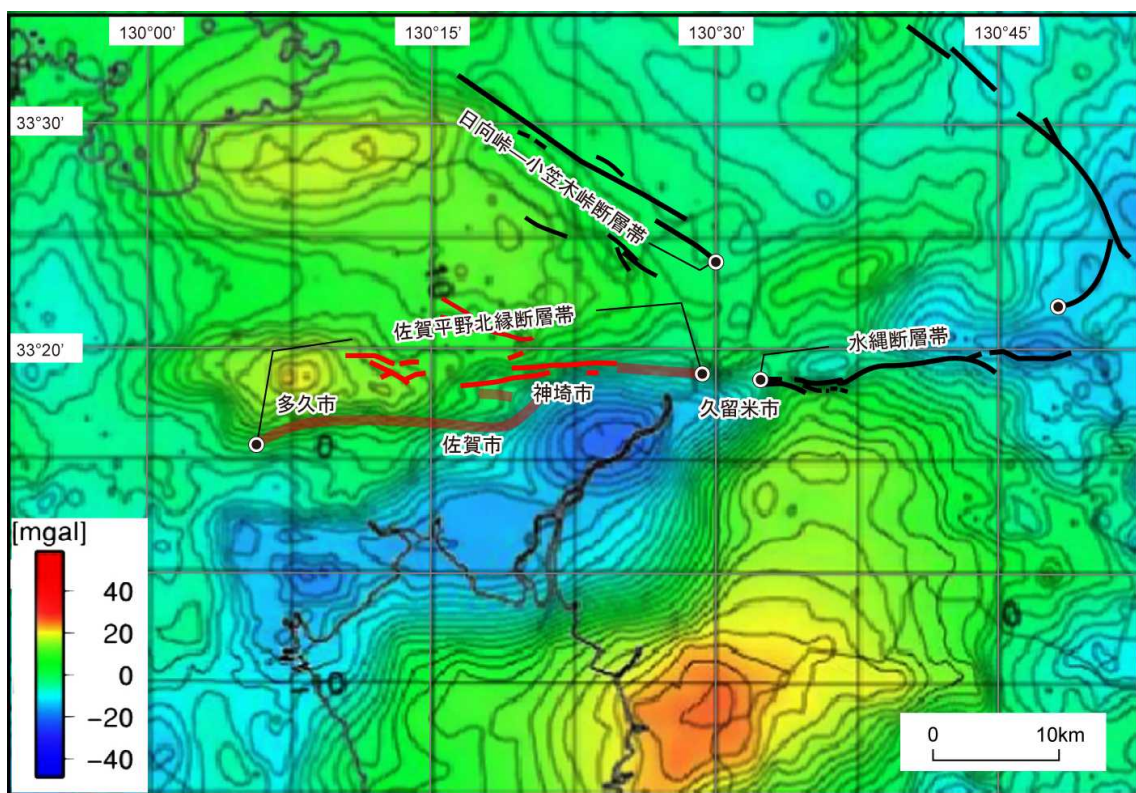


図4 佐賀平野北縁断層帯付近の重力ブーゲー異常(Yamamoto et al., 2011)

佐賀平野北縁断層の地表トレースを赤線で示す。(上)佐賀平野北縁断層帯周辺地域の短波長(<100km)重力異常図。(下)佐賀平野北縁断層帯周辺地域の短波長(<100km)重力異常の勾配。濃紺部ほど重力異常の勾配が大きいことを示す。