

1:25,000 都市圏活断層図

警固断層帯とその周辺

「福岡(改訂版)」 「甘木」 「脊振山」

解説書

千田 昇・堤 浩之・後藤秀昭

平成 26 年 11 月

北九州市

飯塚市

田川市

福岡市

福 岡
(改訂版)

糸島市

太宰府市

脊振山

鳥栖市

甘 木

朝倉市

うきは市

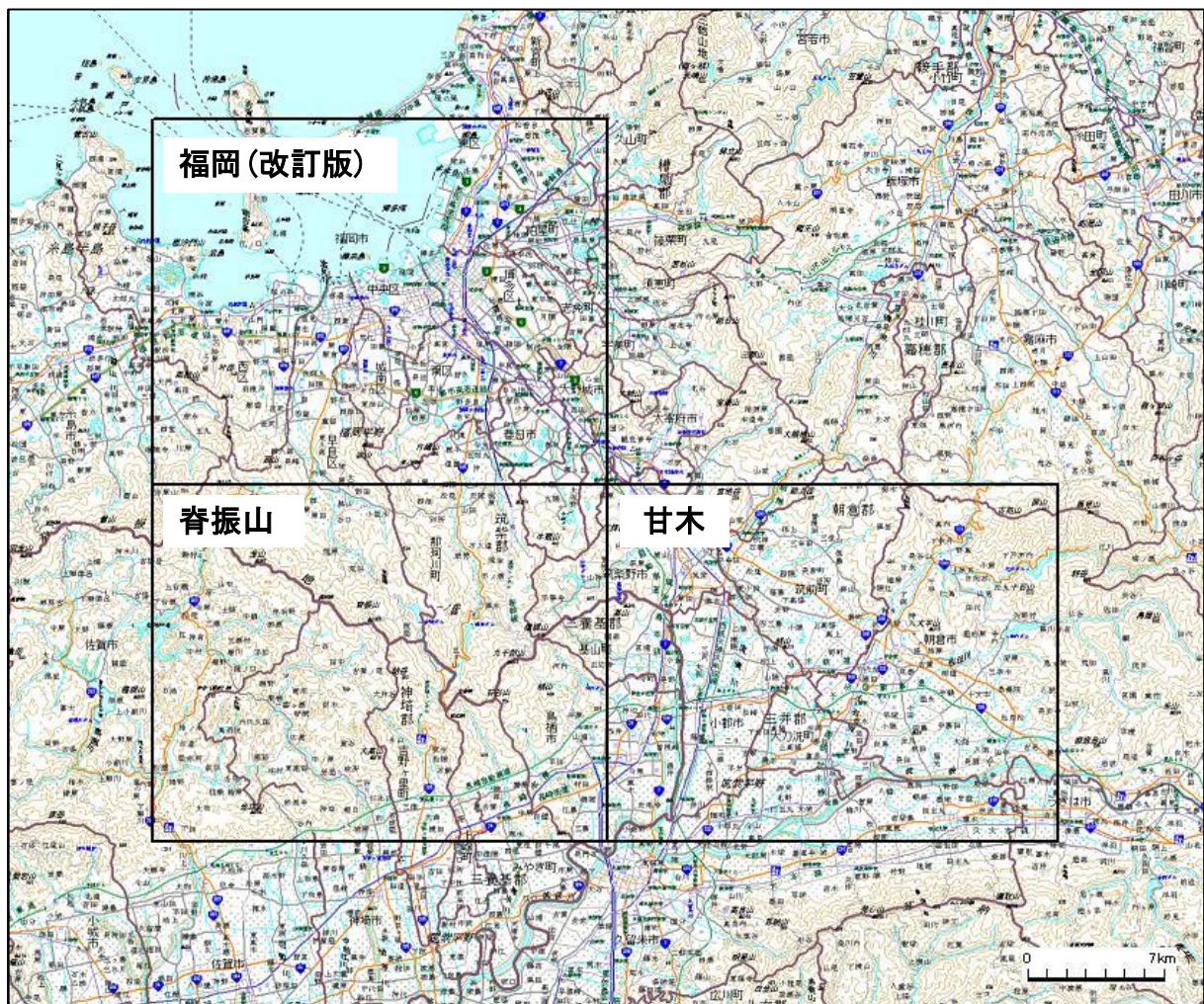
久留米市

佐賀市

編集 国土地理院

目 次

1. はじめに	2
2. 口絵	3
3. 警固断層帯の概要（千田 昇）	5
4. 「福岡（改訂版）」図幅の特徴（千田 昇）	5
5. 「甘木」図幅の特徴（堤 浩之）	8
6. 「脊振山」図幅の特徴（後藤秀昭）	10
7. 警固断層帯とその周辺の活断層のトレンチ調査（千田 昇）	12
8. 博多湾における警固断層（千田 昇）	22
9. 警固断層帯とその周辺の活断層の活動（千田 昇）	22
10. 引用文献	24
11. 使用空中写真および作成委員会	25



都市圏活断層図作成地域図



調査図郭

1. はじめに

平成7年(1995年)1月17日に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)を契機に、活断層に関する詳細な位置情報の整備及び公開の必要性が高まってきた。国土地理院では、これに応えるため、地震が発生した場合に甚大な被害が予想される都市域及びその周辺を対象に「1:25,000 都市圏活断層図」を作成している。

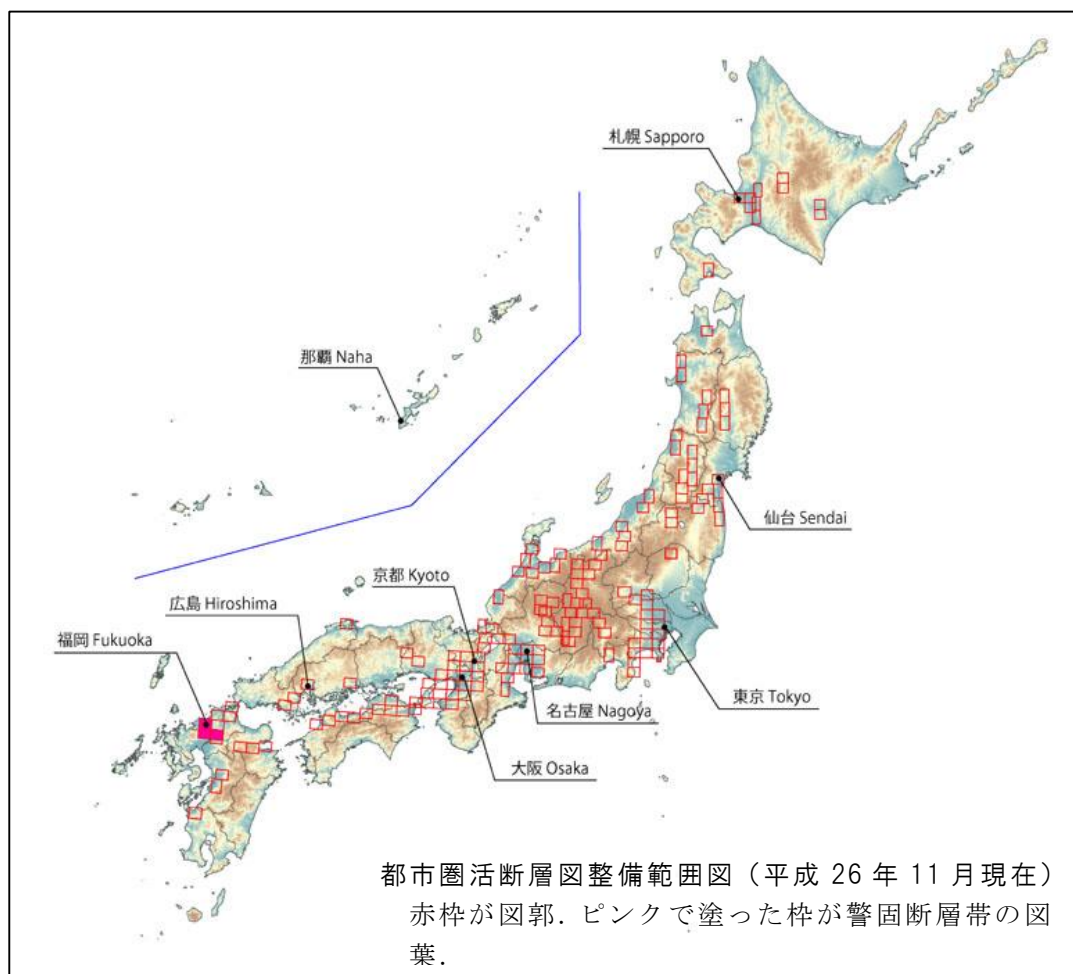
本図では「活断層」を最近数十万年間に約千年から数万年の間隔で繰り返し活動してきた跡が地形に表れているもので、今後も活動を繰り返すと考えられる断層としている。このうち、地形的な証拠から明確な活断層と考えられるものを赤線、活断層の存在が推定されるが現時点では明確に特定できないものを黒線で図示している。そして、風雨による侵食、堆積や人工的な要因などにより改変されているため、活断層の位置を明確に図示できない区間は破線とし、活動の跡が土砂の下に埋もれてしまっている区間は点線で図示している。また、活断層の位置のほか、活断層に関連する段丘地形・沖積低地・地すべり地形などの第四紀後期(数十万年前から現在)に形成された主な地形も図示している。

これにより活断層周辺の地盤状況や、活断層の活動によって地すべりが再活動する可能性のある地域など防災に役立つ情報を読みとることができる。本図1枚に図示されている範囲は、国土地理院刊行の縮尺2万5千分1地形図4面分相当である。

本調査は、各機関の活断層研究者で構成する全国活断層帯情報整備検討委員会において、主に空中写真(縮尺約1万分の1~4万分の1)を用いた地形判読により活断層を抽出し、併せて既存の各種調査結果も参考にして、詳細な位置を1:25,000地形図(平成26年以降は電子地形図25000)上にまとめたものである。

現在までの整備状況は、平成16年度までに三大都市圏、政令指定都市、県庁所在都市及びその周辺を中心として124面が作成され、平成17年度以降は、地方主要都市域周辺部(山間地域を含む)の主要な活断層について、新たに図示項目を追加し作成されてきた。平成26年11月現在、計189面(うち20面は第2版または改訂版)が整備され169面を公表している。(下図参照)

なお、図の記載内容、詳しい整備範囲などは、国土地理院のホームページに掲載されている。



2. 口絵

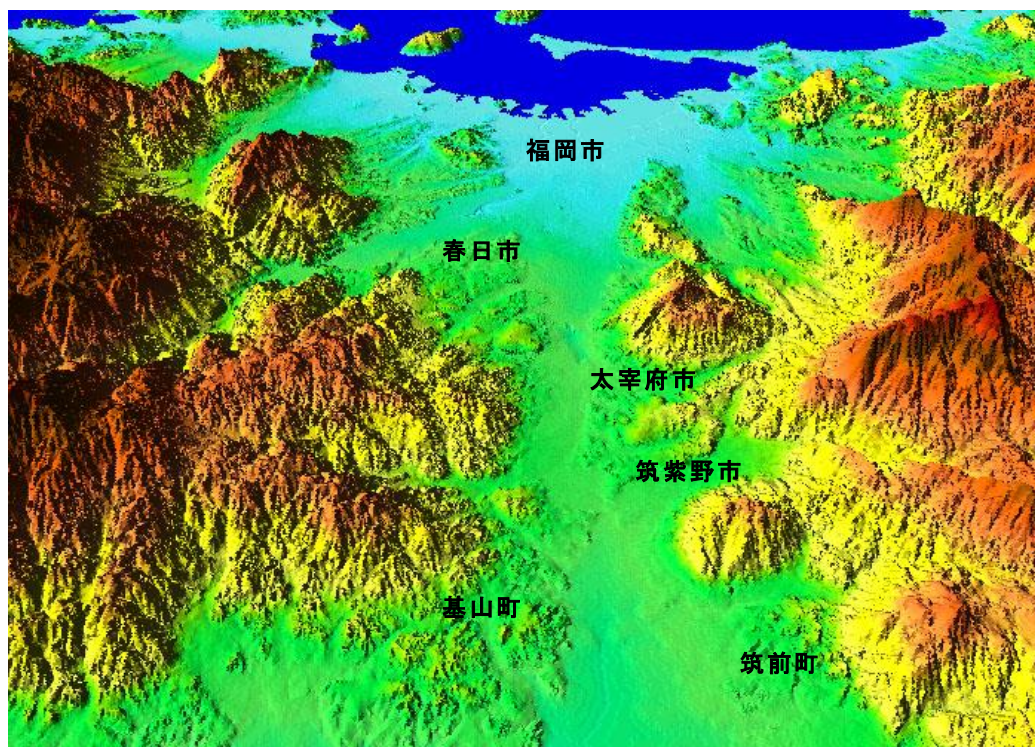


図1 福岡南方広域の鳥瞰図（南から北を見る）

数値地図 50m メッシュを用いて作成．岡田篤正（京都大学名誉教授）による．

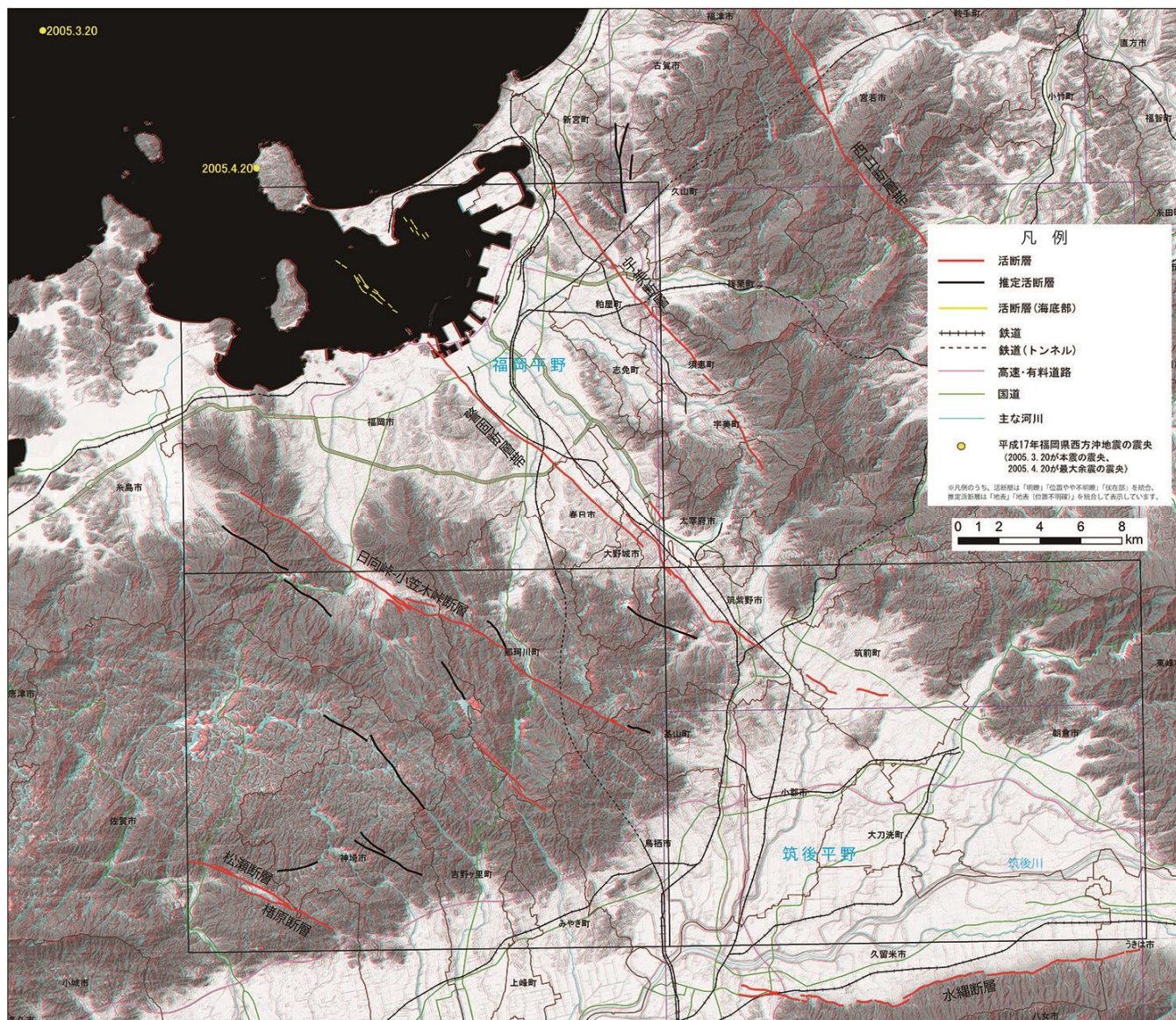


図 2 福岡平野及び筑後平野の活断層図

基盤地図情報「数値標高モデル 5mメッシュ（標高）」および「同 10mメッシュ（標高）」を使用して作成した地形アナグリフ画像に、活断層の分布を重ねて表示（活断層は都市圏活断層図の調査で明らかになったもののみを図示）。[赤青メガネを使用して見ると立体的に見えます]

地形アナグリフ画像作成 後藤秀昭（広島大学）

3. 警固断層帯の概要

都市圏活断層図の「福岡」図幅は、1996（平成 8）年に作成された（千田ほか，1996）．この時点では、警固断層は、北部の福岡市街地ではボーリング資料にもとづく地下の推定活断層として、また中南部では活断層として認められていた．2005（平成 17）年 3 月 20 日に福岡県西方沖の地震（ $M=7.0$ ）が発生し、博多湾北方の玄界灘において活断層の存在が明らかになった．それ以後、多くの研究により、福岡市街地を中心として活断層の存在が新たに明らかにされた．

「福岡（改訂版）」図幅には、福岡平野形成に関わる活断層がいくつか分布する．東部には宇美断層、西部には警固断層帯、それらの中間には石堂一海の中道断層（唐木田ほか，1994）があり、最西端には日向峠一小笠木峠断層（日向峠断層、脊振山東断層）がみられる．このうち警固断層帯については、北西部に 2005 年の福岡県西方沖の地震を発生させた断層があり、その南東部は志賀島南方沖の博多湾から筑紫野市にいたる警固断層からなる．警固断層帯は、2005 年福岡県西方沖の地震の余震域と南東部の警固断層をまとめて名付けられた（地震調査委員会，2007）．断層帯の長さは 55km、左横ずれ主体で、南東部は南西側隆起の縦ずれを伴う．

今回、警固断層帯の南東延長に位置する「甘木」図幅と南西方に位置する「背振山」図幅の活断層を新たに判読し、「福岡（改訂版）」図幅と合わせて、都市圏活断層図「警固断層帯とその周辺」として公表する．本解説書は、各図幅の特徴や主に警固断層帯で行われた既存の調査結果をまとめたものである．

4. 「福岡（改訂版）」図幅の特徴

4-1. 立花断層

この断層は、活断層研究会（1980, 1991）、九州活構造研究会（1989）に大谷一伏谷断層と記載されている．唐木田ほか（1994）は、粕屋炭田東部地区の西縁を画する地質断層として、立花断層と名づけており、この断層名を使用した．久山町大谷付近から南へ 2.1km 連続し、東落ちを示す．落ちた側の丘陵地には、登り尾工業団地が作られている．山地から流下する谷に右ずれ変位

がみられるが、低位の段丘面に変位地形はみられない．

4-2. 宇美断層

宇美断層は、池田ほか（2004）の都市圏活断層図「太宰府」に示された北西－南東走向の活断層で、西上がりの逆断層成分を持っている．宇美断層の北西方は、唐木田ほか（1994）の香椎断層に連続するようで、三郡変成岩類・白亜紀花崗岩と古第三系の境界をなす西落ち正断層が応力場の逆転により西上がりの活断層（逆断層）として活動している．福岡県（2007）と下山ほか（2008）は、太宰府市山浦地点と粕屋町江辻地点でトレンチ調査を行い、宇美断層が西上がりの逆断層であることを示した．

江辻地点付近は多々良川水系による沖積面であり、それを変位させる低断層崖の地形はみられないが、下山ほか（2008）は、北西方は唐木田ほか（1994）の香椎断層へと続くことから、連続する活断層と考え、福岡市東区青葉付近を北西端とした（図 3）．地震調査委員会（2013a）は糟屋郡須恵町付近から筑紫野市吉木付近まで

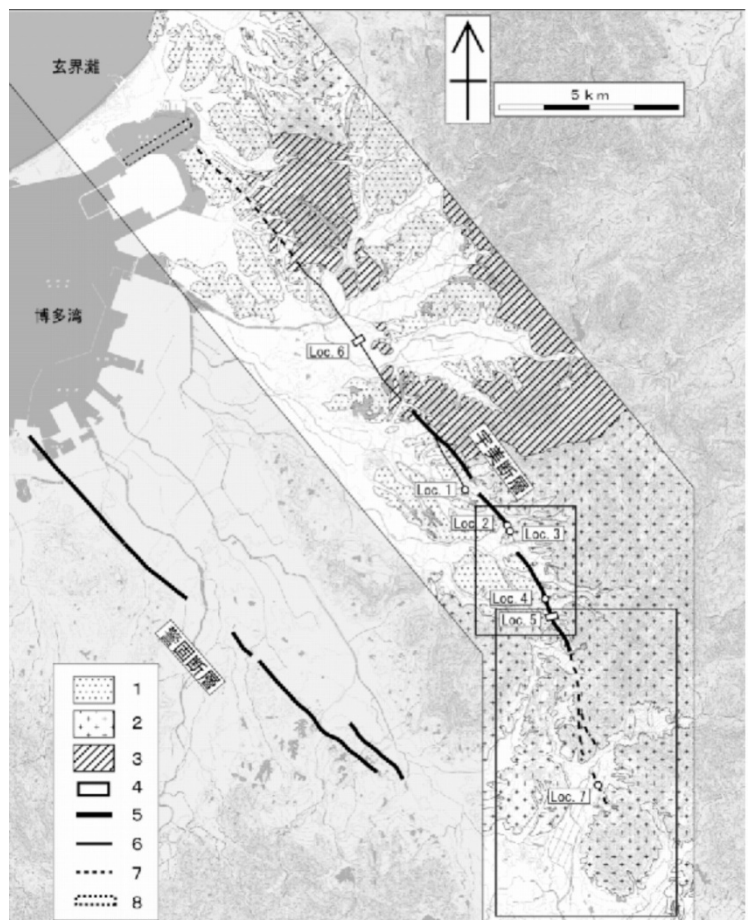


図 3 宇美断層の概念図（下山ほか，2008）

1：古第三紀堆積岩 2：白亜紀花崗岩 3：三郡変成岩
4：トレンチサイト 5：活断層線（千田ほか，1996；池田ほか，2004） 6：本調査で明らかになった活断層線
7：推定活断層線 8：海上音波探査の範囲

の 13km の長さの断層としたが、地下を含めた断層面の長さは 23km 程度の可能性を示した。今回の判読により、香椎駅東方で谷の左横ずれがみられ、また香椎宮北方の不老水付近を通過することなども認められたため、宇美断層は香椎断層として、博多湾にいたる直前の福岡市東区香住ヶ丘まで連続すると思われる。長さは 23km 程度になる。

4-3. 石堂一海の中道断層(唐木田ほか, 1994, 千田, 2006)

山崎ほか(1958)は、博多から二日市にいたる断層を想定し、博多-二日市構造線と呼んだ。この断層は、北西方の海の中道に達すると考えられており(細野ほか, 1975)、また、御笠川の下流部は石堂川とよばれていたことから、唐木田ほか(1994)は石堂一海の中道断層と仮称した。千田・中田(1996)、千田(2006)は、太宰府市の水城跡をはさんで、北の下大利小学校付近から南の水城小学校付近までで、左横ずれを示す活断層の存在を示した(図4)。ここでは谷の左ズレ 6~17m、西落ち 1m の低断層崖

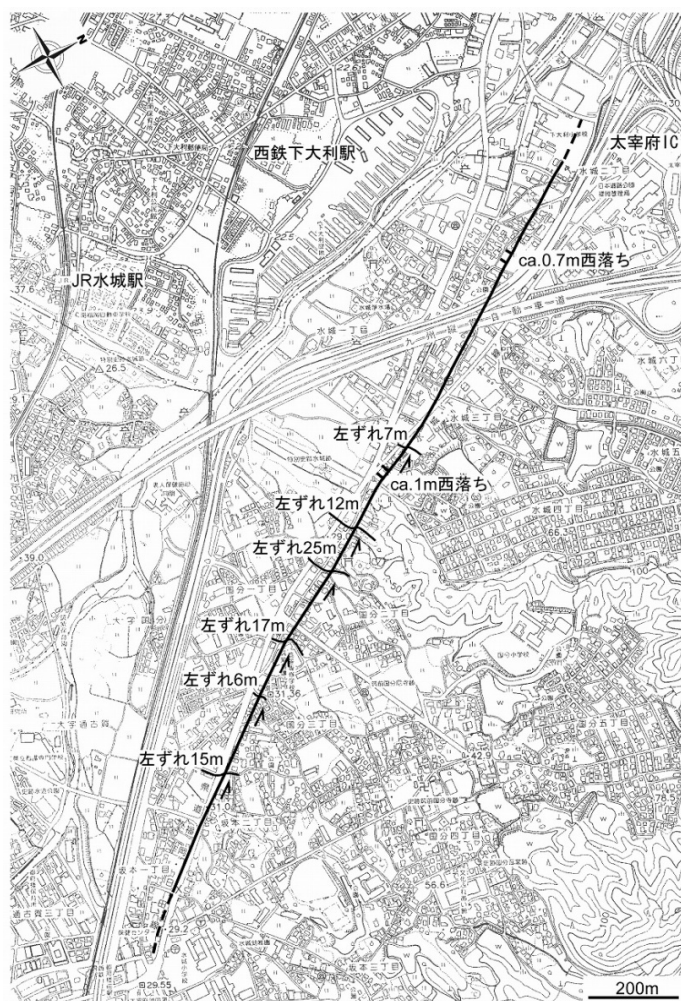


図4 太宰府市水城跡付近の活断層変位地形 (千田, 2006)

がみられた。

今回は米軍撮影の縮尺 1 万 6 千分の 1 の空中写真を判読したが、御笠川の河道による侵食崖の可能性があり、石堂一海の中道断層の陸域トレースの判断ができなかった。岡村ほか(2009)は海の中道までの博多湾で海底活断層の分布を示しており、活断層としての石堂一海の中道断層の存在の可能性はあるように見える。

4-4. 警固断層帯

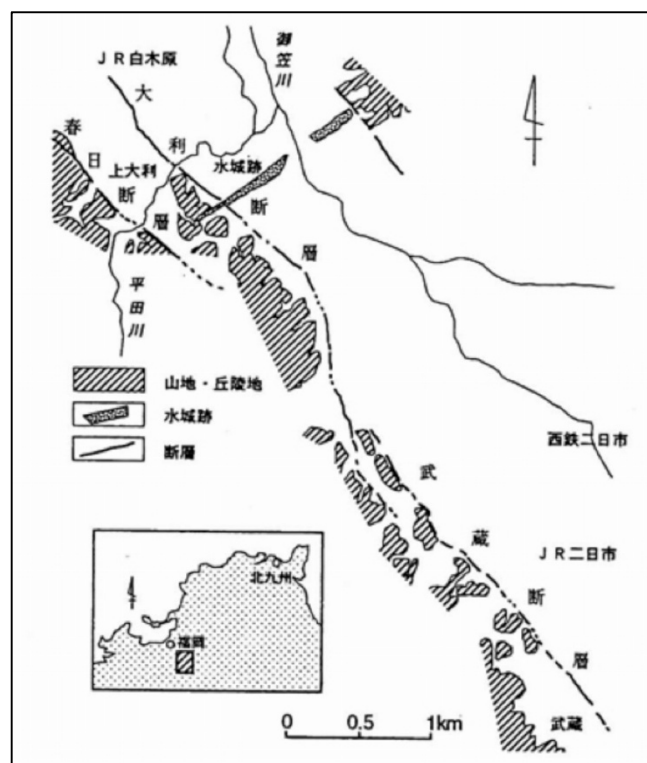


図5 警固断層帯南部の概観図(千田・中田, 1996)

警固断層は、松下(1949)により古第三系を切る断層として想定された。福岡地盤図作成グループ(1981)は断層推定位置付近で第四系が異常に厚くなり、古第三系の破砕が著しいことを明らかにした。唐木田ほか(1994)は大野城市上大利の警固断層南東延長部で早良花崗岩が阿蘇4火砕流堆積物にN50°W, 40°Sで衝上していることを示しており、警固断層は福岡平野で注目すべき断層と考えた。活断層研究会(1980,1991)、九州活構造研究会(1989)はこの地域の活断層の位置を図示し、変位量、平均変位速度などを明らかにした。鬼木(1996)は、ボーリング資料により荒津から高宮までの警固断層の位置を示した。千田・中田(1996)は、警固断層帯南東部では春日断層、大利断層、武蔵断層が左ステップで雁行することを示した(図5)。また千田(2008)は、浜の町公園から南東方の西鉄平尾駅までの警固断層の精確な

陸域トレスを大縮尺空中写真判読で明らかにした．従来のボーリング資料によるトレスとは少し異なるトレスが得られた．きわめて小さい東落ちの低断層崖を連続したもので，断層変位地形に基づくトレスである（図6）．

警固断層の活動履歴に関する調査は，福岡県（1996,1997），下山ほか（1999），福岡市断層調査研究会（2001），宮下ほか（2007），下山ほか（2010）などにより実施されている．

博多湾の海底活断層については，岡村ほか（2005），高知大学理学部ほか（2006），岡村ほか（2009）などにより，志賀島南方沖まで警固

断層の北方延長が続いていることが示された．

警固断層帯は，玄界灘から志賀島付近の北西部と，志賀島南東方の博多湾の海底活断層部，中央区荒津から筑紫野市までの南東部に区分される活断層である．博多湾から筑紫野市までの警固断層帯南東部の長さは27kmとされている（地震調査委員会，2007）．警固断層帯では南東部の太宰府市大佐野，大野城市上大利，北西部の福岡市中央区薬院，福岡市中央区浜の町の4カ所でトレンチ調査が行われた．

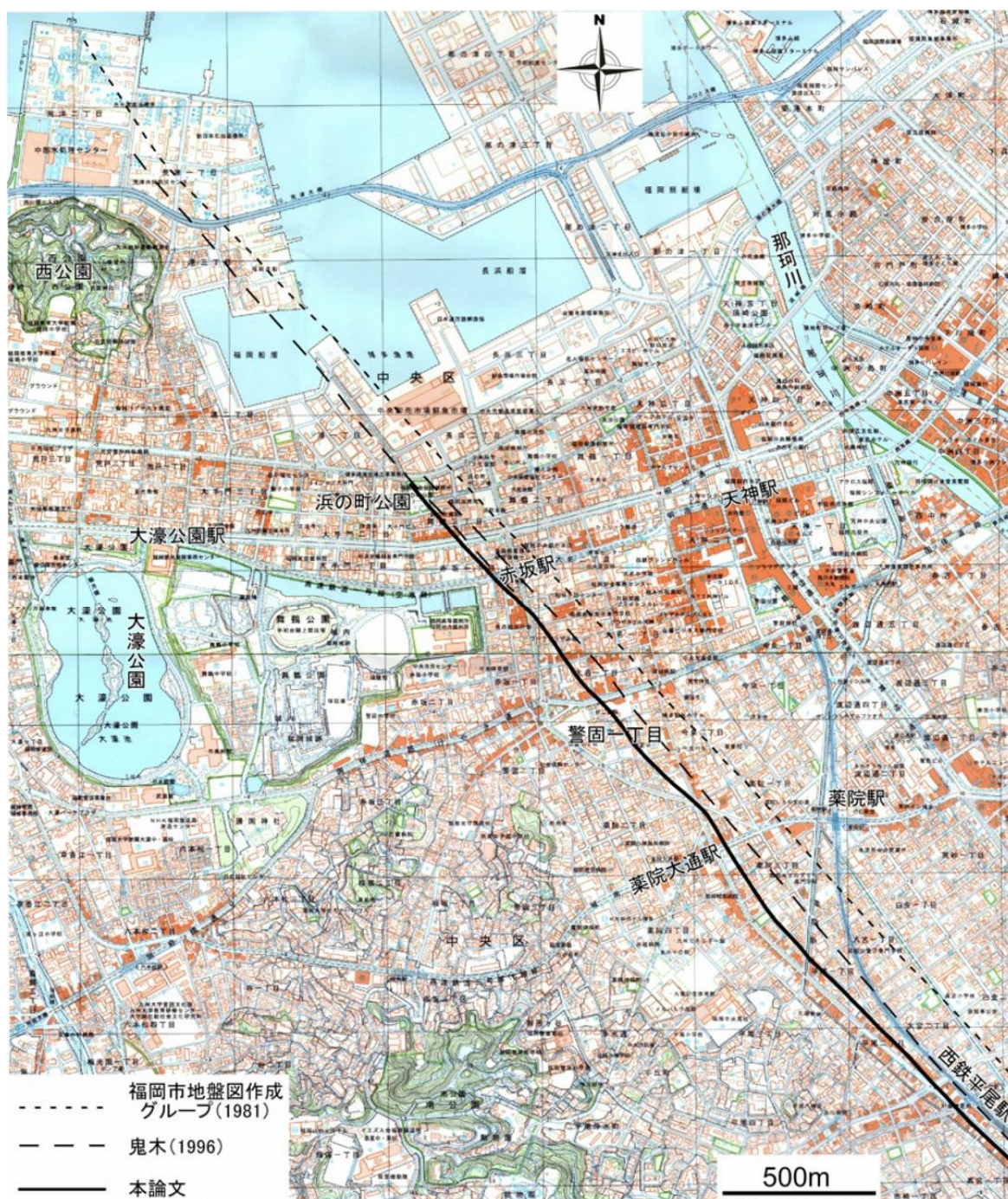


図6 警固断層帯北部の断層変位地形（千田，2008）

4-5. 日向峠-小笠木峠断層

「福岡（改訂版）」図幅の西部には2本の活断層が存在する。それらは活断層研究会（1980）、九州活構造研究会（1989）の日向峠断層、王丸-石釜断層である。

日向峠断層は九州活構造研究会（1989）では北西走向、長さ5.5kmの確実度Ⅲの断層とされている。南の「脊振山」図幅では小笠木峠断層、芋生-城ノ内断層があり、これらは連続する断層の可能性もある。文部科学省研究開発局・九州大学（2012）ではこれらを一括して日向峠-小笠木峠断層としている。また地震調査委員会（2013）は、脊振山地の東部に分布する断層を日向峠-小笠木峠断層帯として一括した。長さは28km、北西-南東走向で一部に南西側隆起成分を伴う左横ずれ断層である。

日向峠断層の北西端は糸島市高祖付近で、文科省研究開発局・九州大学（2012）の中位段丘崖下を走る。文科省研究開発局・九州大学（2012）は花崗岩分布地域で断層露頭を見いだしたことからその露頭を通るように山麓を通過させているが、活断層変位地形はみられない。宇土付近と日向峠付近では尾根と谷の左ズレがみられる。室見川上流部の内野では段丘面を変位させる低断層崖がみられる。この活断層は早良区小笠木峠まで連続するので文科省研究開発局・九州大学（2012）のように日向峠-小笠木峠断層とした方がいいようである。しかしながら文科省研究開発局・九州大学（2012）、地震調査委員会（2013b）の日向峠-小笠木峠断層帯の通過ルートは谷の横ずれ部分をつないだようで、その一部には疑問が残る。

4-6. 王丸-石釜断層

王丸-石釜断層（活断層研究会，1980，1991；九州活構造研究会，1989）は、糸島市王丸より福岡市早良区石釜までみられる断層であるが、変位地形は不明瞭である。この断層も地震調査委員会（2013b）により日向峠-小笠木峠断層帯に属する断層とされている。

5. 「甘木」図幅の特徴

本図幅には、西側の背振山地と北東側の筑前山地およびその間に広がる筑後川水系の諸河川が作る低地・段丘が広がる。

図幅の北西隅から南東に延びる活断層が、福岡図幅の警固断層帯の南方延長である。福岡図幅から延びてくるトレースは筑紫野市塔原西一

丁目付近まで分布し、南端で下位段丘面を切る東落ちの低断層崖を形成する。そのトレースの約100m東に、千田・中田（1996）が示したように、丘陵を縁取るように延びる別なトレースが存在する。このトレースは、杉塚二丁目から筑紫付近まで、長さ約6kmにわたって延びる。北端の杉塚二丁目付近では、丘陵と阿蘇4火砕流堆積物との地質境界をなす。また塔原西二丁目から塔原南二丁目付近では、下位段丘面を変位させる東落ちの撓曲崖や低断層崖を形成する。断層トレースが九州自動車道と交差する地点から山口川までの区間では、確実な変位地形は認められないが、武蔵付近で線状凹地を形成する。このトレースは、むさしヶ丘団地の載る丘陵の北縁を限る部分では走向がほぼ東西になり、立明寺付近では下位段丘面を切って北落ちの低断層崖を形成する。この崖は、山口川の流路にほぼ直交している。諸田付近では、下位段丘面を北東落ちに変位させる低断層崖が認められる。これらの崖は、宝満川に向かって東流する河川の流路にほぼ直交しており、警固断層帯の比較的最近の活動によって形成された可能性が高い。

従来の研究では、警固断層帯の南端を山口川付近とするものが多かったが（例えば、文部科学省研究開発局・国立大学法人九州大学，2013）、今回の判読では、さらに南方の西鉄大牟田線筑紫駅周辺まで、さらに約2.5km延びる可能性が高いと考えられる。それ以南では、背振山地東縁の丘陵の縁に沿っては、断層変位地形は認められない。

今回の判読で、警固断層帯の南東延長部に、中位段丘面を切る北東～北落ちの活断層を新たに認定した。この断層トレースは、筑前町東小田下から下高場まで断続的に延びる。この断層トレースは、警固断層帯の南東延長部に位置し、走向や上下変位の向きも同様である。しかし、宝満川の沖積面には変位地形が認められず、長さ約2.5kmの断層トレースの不連続部があるために、今回見つけた断層が警固断層帯の延長部であるかどうかは現時点では不明である。

筑前町の断層トレースは、東小田下から向福島にかけて分布する長さ約1.8kmのトレース（以後、西側のトレースと呼ぶ）と下高場に分布する長さ約1.5kmのトレース（以後、東側のトレースと呼ぶ）からなる。西側のトレースに沿っては、東小田下では圃場整備前には比高数m以下の北落ちの低断層崖と断層トレースの南側に背斜上の膨らみが存在した。石橋では、同一の中位段丘面を断層トレースが横切っており、

その線を境に中位段丘面と沖積面との間の段丘崖の比高が下流ほど大きくなり、断層トレースの南側の地形面が逆傾斜しているように見える。向福島では、中位段丘面と沖積面との境界の崖に沿って断層トレースを認定したが（写真 1）、ここでも断層トレースの南側の中位段丘面が北へ逆傾斜する。これらの中位段丘面は、北東側の山地から流下した河川による河成段丘面であるので、本来は南（西）方へ傾斜しているはずである。西側のトレースと東側のトレースとの間の安野付近は、旧陸軍大刀洗飛行場跡地のため人工改変が著しく、詳細な地形解析ができない。東側のトレースも西側のトレースと同様に、中位段丘面を切る北落ちの比高数 m 以下の低崖が断続的に分布し（写真 2）、南側の地形面が

北へ逆傾斜する。これらの崖は、段丘面を刻む開析谷に直交しており、侵食崖ではない。また、断層トレースの南側で、段丘面と沖積面との比高が急激に増すことから、下流側が全体的に隆起傾向にあることが分かる。これらの地形学的な証拠から、筑前町に分布する北落ちの低崖を活断層であると認定した。今後、物理探査データや地下地質データを収集して、この活断層の実態を明らかにし、また警固断層帯との関係を解明する必要がある。

図幅西端の筑紫野市天拝湖付近には、西隣の背振山図幅から延びてくる西北西－東南東走向の推定断層の東端が分布する。しかし、第四紀後期の活動を示唆する確実な変位地形は認められない。



写真 1 筑前町向福島付近の中位段丘面を切る北落ち低断層崖



写真 2 筑前町下高場付近の中位段丘面を切る北落ち低断層崖

6. 「脊振山」図幅の特徴

本図幅では、北西－南東走向のリニアメントが多数認められる。そのほとんどが活断層研究会（1991）では確実度 III（または II）の活断層として記載されてきたが、背振山地の北に位置する日向峠－小笠木峠断層と、楮原断層・松瀬断層、背振山の東の断層は変位地形が明瞭であり、本図幅では確実な断層として記載した。これらの北西－南東走向のリニアメントは左横ずれ断層と考えられるが、神崎市の境峠付近から越道にかけての東北東－西南西走向の断層は右横ずれ断層と考えられる。以下では、明瞭な活断層についてその特徴を簡単に記載する。

6－1. 日向峠－小笠木峠断層

本図幅内での日向峠－小笠木峠断層は約 16km の長さを有するが、北東に連続するため、全長はさらに長い。福岡県相良区東部で複数のトレースが雁行するが、それ以外の場所ではほとんどで 1 条の断層である。断層に沿って、鞍部や直線状谷、小河谷の左屈曲が認められる。那珂川や椎原川・室見川も大きく左に屈曲して見える。この断層は、九州活断層研究会（1989）、活断層研究会（1991）では確実度 III の断層として記載されていたにすぎなかったが、谷口ほか（2008）において福岡県相良区脇山付近に発

達する低位段丘面に明瞭な低断層崖が分布することが報告され、第四期後期にも活動した確実な活断層として認識されるようになった。その後、柴田（2009MS）は詳細な断層地形の記載を行った。それによれば、相良区脇山付近の低位面は 2 面に細分でき、低位段丘上位面では 2・3 m の断層変位が確認できる（写真 3・4、図 7）としている。また、低位段丘下位面の変位は不明瞭としている。産業技術総合研究所（2012）でもほぼ同様の記載がなされており、低位面の変位量を 4m としている。

6－2. 松瀬断層・楮原断層

楮原断層は約 5km、松瀬断層は本図幅内では約 5.5km であるが、さらに西に延びる。いずれも左横ずれ断層と考えられる。松瀬断層は金立山の北麓で楮原断層から分岐するように分布し、両断層に挟まれた楮原付近は細長い低地帯をなす。楮原付近では、楮原断層によって低位面が変位を受けている可能性がある地形面の不連続が認められる。

6－3. 背振山の東の断層

この断層は、活断層研究会編（1991）の板屋峠断層の南部にあたる。板屋峠断層の北部はリニアメントとしても不明瞭であり、板屋峠の北側に並走する推定断層が認められるに過ぎない。



写真 3 早良区脇山における圃場整備以前の空中写真に見る低断層崖
国土地理院 1974 年撮影の空中写真から作成したオルソ写真。
白矢印は断層線を示す。黒は図 7 の地形断面図の測線。

南部は、直線状の山麓線や直線状谷，河谷の屈曲が認められ，左横ずれ断層と考えられる．石谷山の西南麓には山腹斜面に直線状の崖が確認でき，その延長で小河谷の屈曲が認められる．

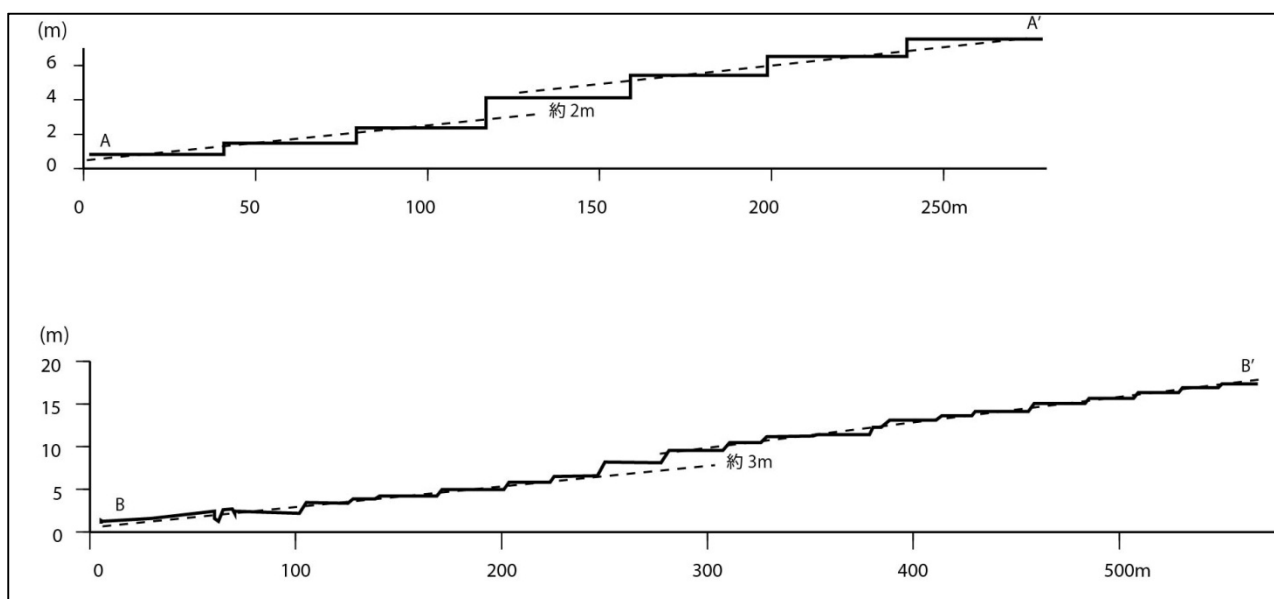


図 7 早良区脇山における断層崖を横切る地形断面図



写真 4 早良区脇山の低位段丘面上に見られる断層地形

圃場整備後で不明瞭であるが，中央の道路付近や，道路よりも右（西）で断層通過付近で傾斜が急になるのがわかる．写真 3 の B-B' 付近の写真．

7. 警固断層帯とその周辺の活断層の トレンチ調査

7-1. 宇美断層

宇美断層のトレンチ調査は、山浦と江辻の2地区で行われた（下山ほか，2008）。

1) 山浦トレンチ（図8）

山浦地区のトレンチ調査は、明瞭な変位地形が認められた高位段丘の南の、太宰府市大字北谷字山浦の沖積地で行われた。ここではまず、リニアメントをまたぐ方向で群列ボーリングが行われ、基盤上面のずれが認められた箇所トレンチが掘られ、断層が出現した。トレンチの壁面図に示したように、地層は上から人工改変土、第四紀砂礫層、古第三紀層、白亜紀花崗岩となっており、トレンチ壁面には明瞭な西上がりの逆断層が観察された（図9、写真5）。この断層は古第三紀層と白亜紀花崗岩の地質境界断層であり、上の第四紀砂礫層を切っていた。この垂直変位量は約0.6mで、この砂礫層の¹⁴C年代は約4,300年前という値を示している。さらに、火山灰分析の結果、K-Ah（鬼界アカホヤ）、AT（始良Tn）テフラの混入が確認されたためK-Ah テフラの降灰以降と考えられる。

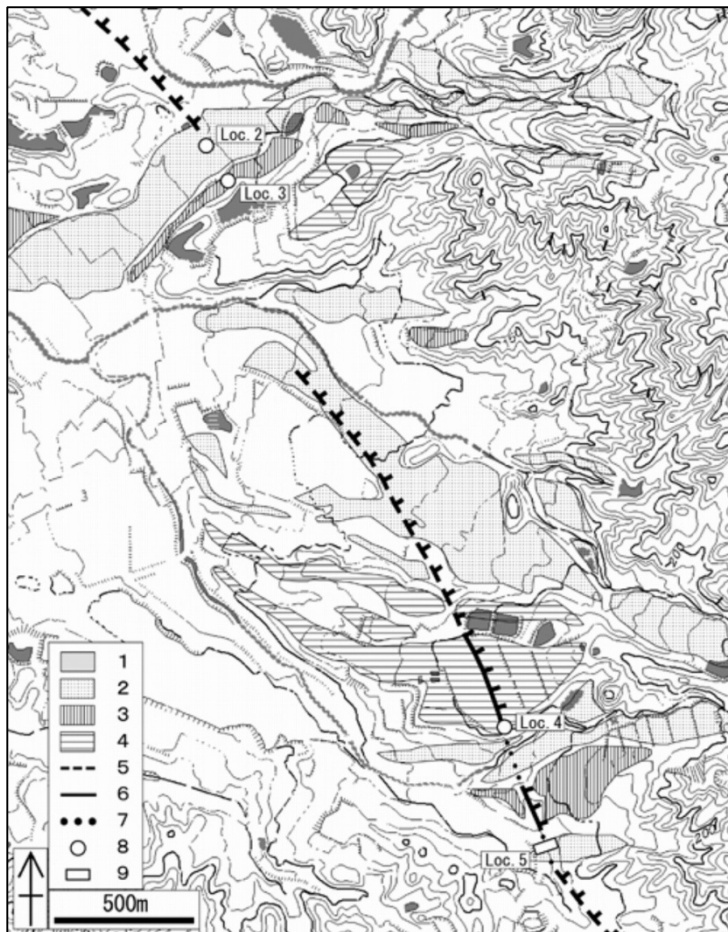


図8 宇美断層山浦トレンチ付近の地形（下山ほか，2008）

1：沖積低地 2：下位段丘面 3：中位段丘面 4：上位段丘面 5：活断層 6：活断層（位置やや不明瞭） 7：活断層（伏在部） 8：ボーリングサイト 9：トレンチサイト。地形区分・断層線は池田ほか（2004）による。

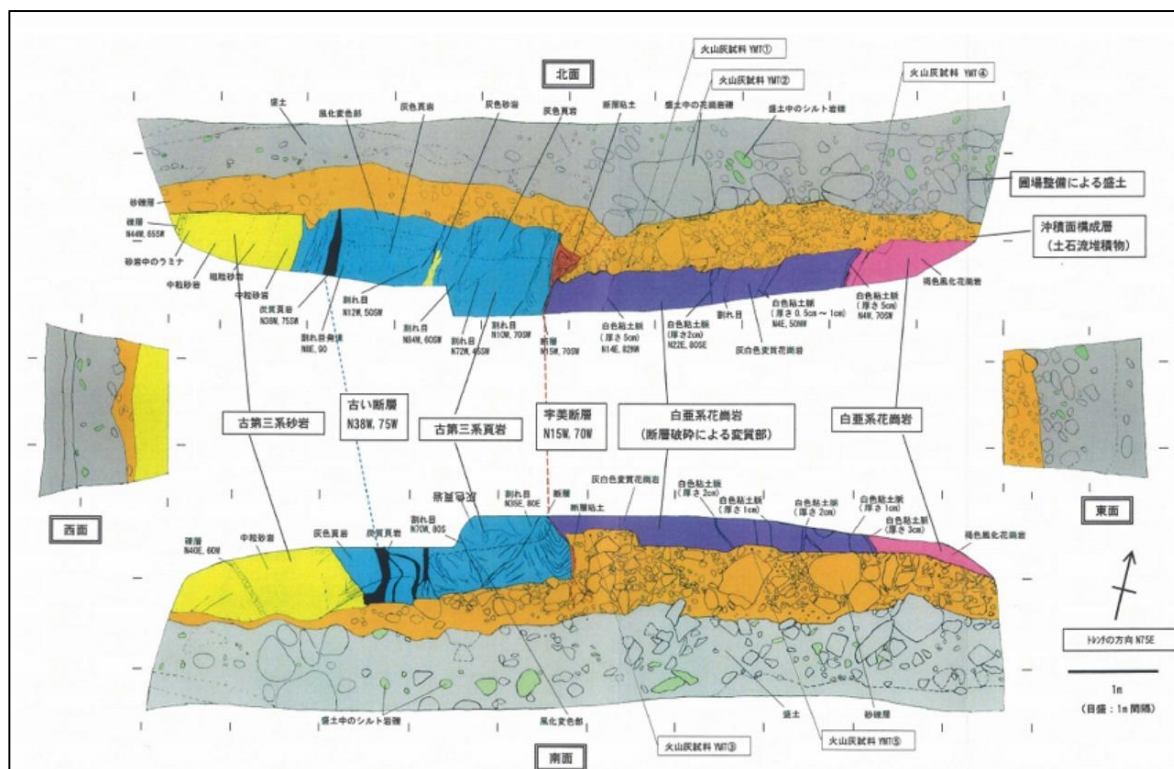


図9 宇美断層・山浦トレンチ壁面スケッチ（下山ほか，2008）

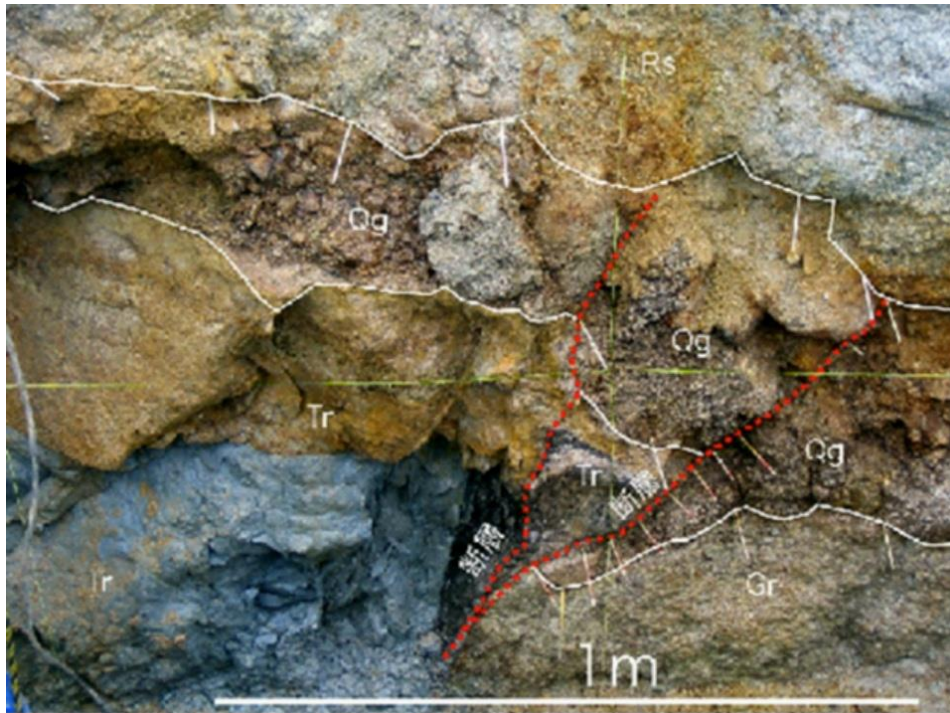


写真 5 宇美断層・山浦トレンチ壁面（下山ほか，2008）

RS：盛土 Qg：第四紀砂礫層 Tr：第三紀頁岩層 Gr：白亜紀花崗岩

これらから宇美断層は約 4,300 年前以降に少なくとも 1 回活動したことが明らかである（福岡県，2006）。なお，このトレンチでの横ずれ成分は不明である。

2) 江辻トレンチ

前調査として反射法探査，群列ボーリングを行い，基盤上面のずれが認められた箇所でトレンチが掘られた。図と写真で示したように，古

第三紀層中に西傾斜の破碎帯が存在する（写真 6，図 10）。トレンチでその破碎帯中の断層粘土が第四紀砂礫層（旧砂礫層 1）の基底部分を切っていたため，西上がりの逆断層が確認された。この垂直変位量は約 0.06m である。ただし，この場所のトレンチは約 6m と深く，地下水位が高く，周囲が砂礫層であることから，掘削後湧水に伴う崩壊が激しく，観察時間が数時間しかとれなかった。

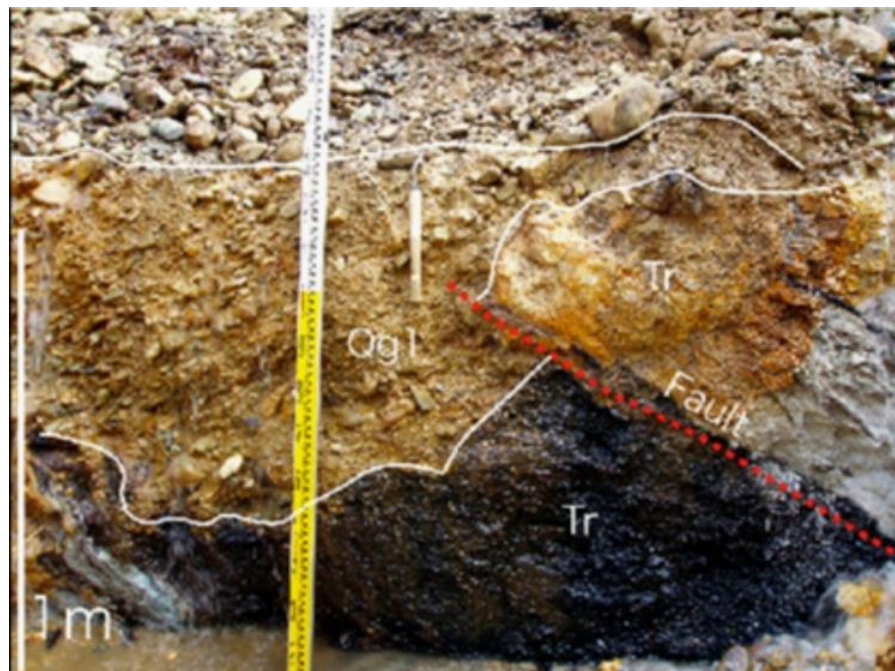


写真 6 宇美断層・江辻トレンチ壁面（福岡県，2007）

Qg1：第四紀砂礫層 Tr：第三紀シルト岩，凝灰岩，石炭層

断層面の走向は N26° W，傾斜は 55° W である。断層に切られた第四紀砂礫層中の木片の ^{14}C 年代値は $20,870 \pm 140\text{yBP}$ を示している。一方，火山ガラス分析の結果，K-Ah ガラスは認められず AT ガラスのみ混入が認められた。これらから江辻トレンチでは，約 2 万年前以降に少なくとも 1 回活動したことがわかる（福岡県，2007）。しかし，この砂礫層のさらに上位の砂礫層および境界が断層によって切られた証拠は得られなかった。

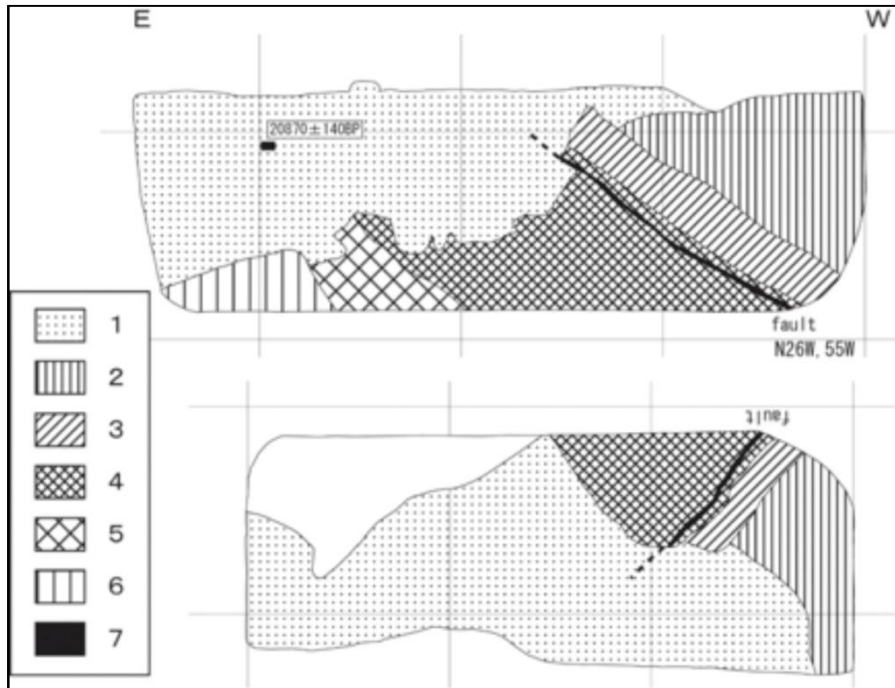


図 10 宇美断層・江辻トレンチ壁面スケッチ（福岡県，2007）

1：砂礫層 2：シルト岩 3：凝灰岩 4：破碎を受けた石炭 5：粘土（破碎による） 6：頁岩 7：14C 年代測定試料採取場所。グリッドは 1m 間隔。

7-2. 警固断層帯

警固断層帯では南東部の太宰府市大佐野，大野城市上大利，北西部の福岡市中央区薬院，福岡市中央区浜の町の 4 カ所でトレンチ調査が行われた。

1) 大佐野トレンチ（図 11）

トレンチ壁面には礫，砂，シルト，泥炭ないし泥炭質の腐植土層などからなる厚さ約 4.6m の堆積物とその下位の花崗岩が露出した。トレンチ壁面上部 3m はトレンチ掘削地点で行われた遺跡調査終了後の埋土である。その下位の 1.6m が自然の地層であり，上位より第 1 層から第 4 層に区分された（下山ほか，1999）（図 12）。

第 1 層は南壁面を中心に露出する暗灰色粗粒砂層からなり，斜層理が明瞭なチャネル充填物で，A 層，B 層の 2 回分の堆積物がみられる。本層中には土師器の破片が出土し，4～5 世紀の堆積と考えられる。最下部からは弥生式土器片も産出した。木片の¹⁴C年代値は 1,400 年前～1,900 年前を示す。下位の第 2 層とは不整合で接する。

第 2 層は上部（2A 層）が青灰色砂質粘土層，下部（2B 層）が粗粒砂層である。第 2A 層上部の粘土は砂の薄層を挟み，下ほど泥炭質になる。第 2A 層下部から AT 火山

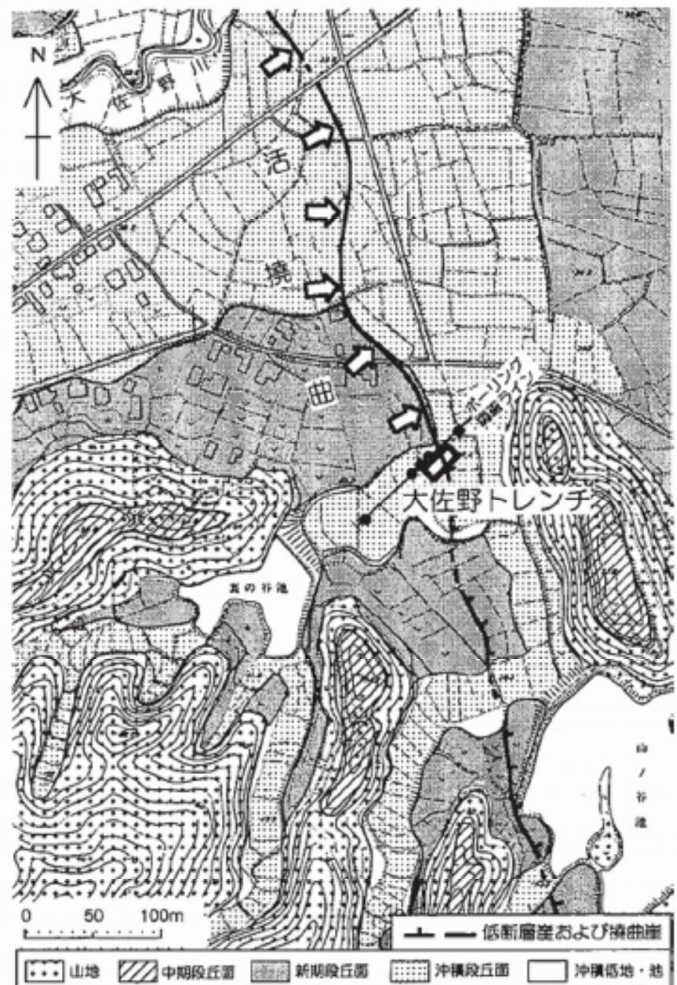


図 11 警固断層帯・大佐野トレンチ地点の位置（下山ほか，1999）

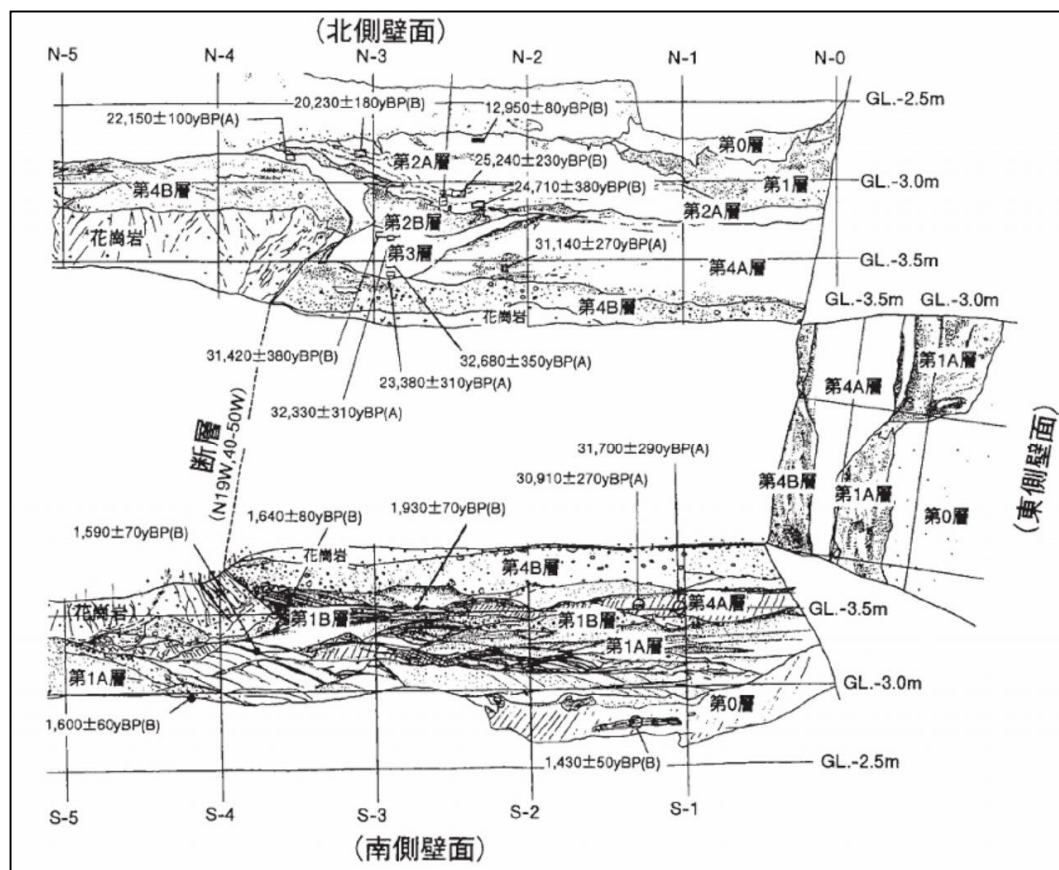


図 12 警固断層帯・大佐野トレンチの壁面のスケッチ (下山ほか, 1999)

灰由来の火山ガラスが産出した。泥炭質粘土の ^{14}C 年代値は 16,000 年前～25,000 年前を示し、AT 火山灰の年代とよく一致する。第 2B 層は断層近くにみられ、断層下盤の凹部を充填している。

第 3 層は黒色の泥炭層で、北側壁面のみにみられる。レンズ状断面を示し、断層下盤の凹部を充填する。泥炭の ^{14}C 年代値は 31,000 年前～32,000 年前を示す。この層は、一部は第 4A 層中の砂層と平行し、その上に漸位関係でのが一部は第 4B 層に直接接している。

第 4 層は、上部がシルト質細粒砂層 (第 4A 層)、下部は礫混じり粗粒砂層 (第 4B 層) からなる。第 4A 層の木片と泥炭の ^{14}C 年代値は 31,000 年前である。

断層は、走向 $\text{N}19^\circ\text{W}$ 、傾斜 $40\sim50^\circ\text{W}$ で、厚さ 2～10cm の黄灰色の断層粘土を伴う。断層面には左横ずれを示す条線が認められた。この断層は基底の不整合面を含めて第 4 層から第 2 層までを切断・変形させている。下位の地層ほどズレや変形が大きい。基底面は断層で切断され、断層に沿って 65cm ずれる。第 4B 層の基底面の高さは断層に近づくとも 30cm 程度低下する。第 4A 層は下盤側だけにみられることや断層付近で撓曲して上盤側に続くこともある。第

3 層は、基底部分が断層で切られて折りたたまれ、下盤側の断層付近で向斜状形態をしている。第 2B 層も断層付近で向斜状をみせるが、第 3 層よりも小さい。第 2A 層も上盤側では東へ傾き、下盤側ではほぼ水平で、撓曲構造を示す。第 1 層は変形を受けていない。

大佐野トレンチでは、2 回の断層活動が認められた。イベント 1 は第 2 層以後、第 1 層以前で、約 16,000 年前～約 1,500 年前の間である。この活動により断層に沿い西側が約 40cm 高くなり、第 2A 層は撓曲した (写真 7, 図 13)。イベント 2 は、第 4A 層堆積後、第 2A 層堆積開始以前で、約 32,000 年前以後～約 25,000 年前以前で、断層西側が約 25cm 高くなった。

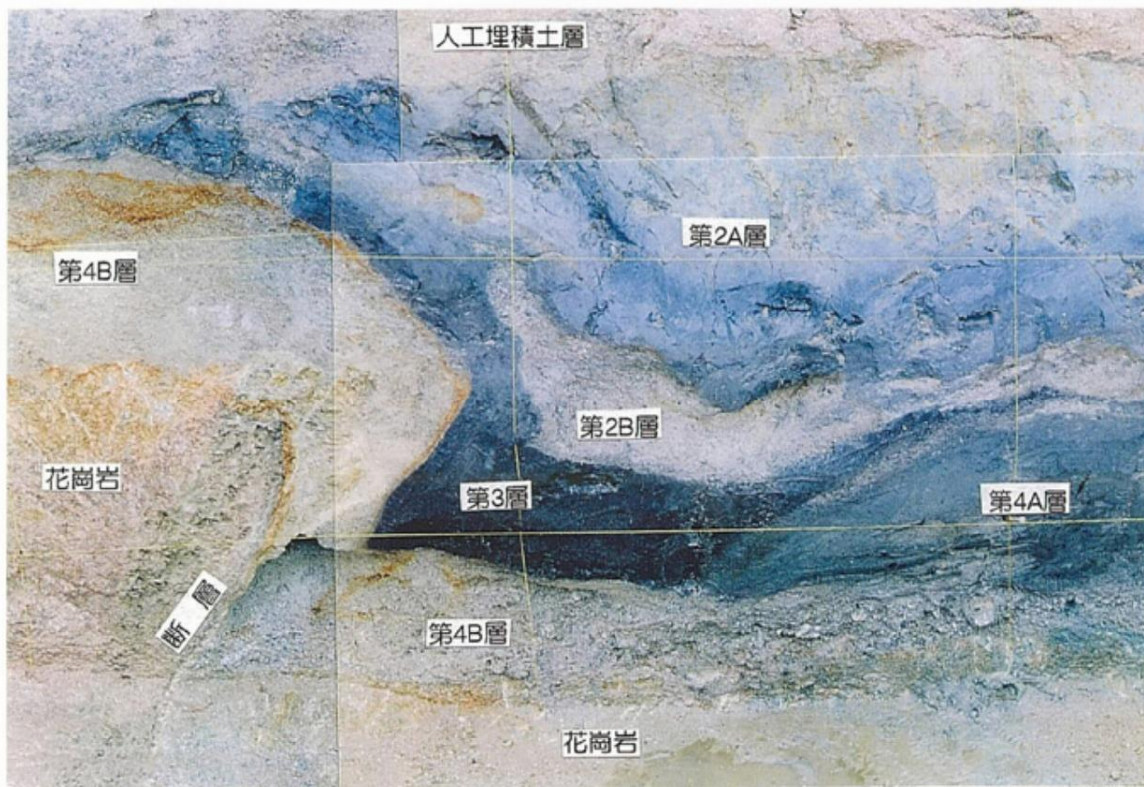


写真 7 警固断層帯・大佐野トレンチの壁面の断層と変形した地層（下山ほか，1999）

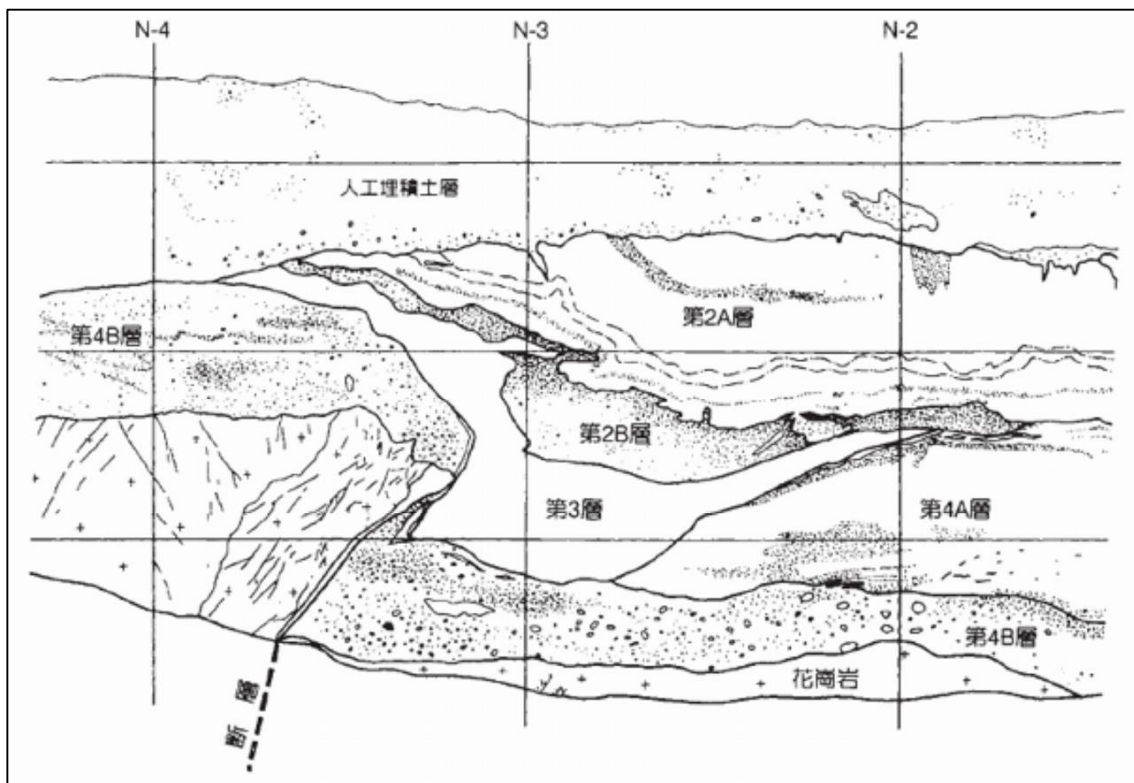


図 13 警固断層帯・大佐野トレンチ北側壁面の断層付近の拡大図（下山ほか，1999）

2) 上大利トレンチ

図 14 は、断層南部に位置する福岡県大野城市上大利（かみおおり）地区でのトレンチ調査の結果である（宮下ほか，2007）。

トレンチ壁面の地層は、1層～7層からなり、おおまかに砂・シルト・腐植土の互層と、これらを削り込むチャネル充填砂層からなる。北西・南東両壁面で共通する地層は、上位より、砂礫層、砂礫混じりシルト層、細粒砂層、腐植土層、中～粗粒砂層及び青灰色シルト層である。

北西壁面では、約 60° 南西に傾斜した F1 断層がみられる。F1 断層は 7 層から 4 層までを切り、5c もしくは 5e 層を 1m 程下に引きずり込んでいる。3d 層の上位のどこまで変位させているかは不明であるが、2 層には覆われる。

南東壁面では、中～高角度で南西に傾斜する数条の断層が認められる。北東側のものは北西壁面の F1 断層から連続する。南西側の断層群（F2 断層）は複雑に分岐・収斂する。F1 断層は 7 層から 5a 層下部までを確実に変形させており、少なくとも 2 層には覆われる。F2 断層は下部ではほぼ垂直、上部では 40° 程度の南西傾斜を示す。北東縁の断層は正断層的であるが、南西縁の断層は逆断層的であり、横ずれ変形が推定されている。

上大利トレンチでは、約 9,500 年前以降に少なくとも 2 回の断層活動があり、最新活動は、約 4,300 年前以降に限定される可能性が示された。

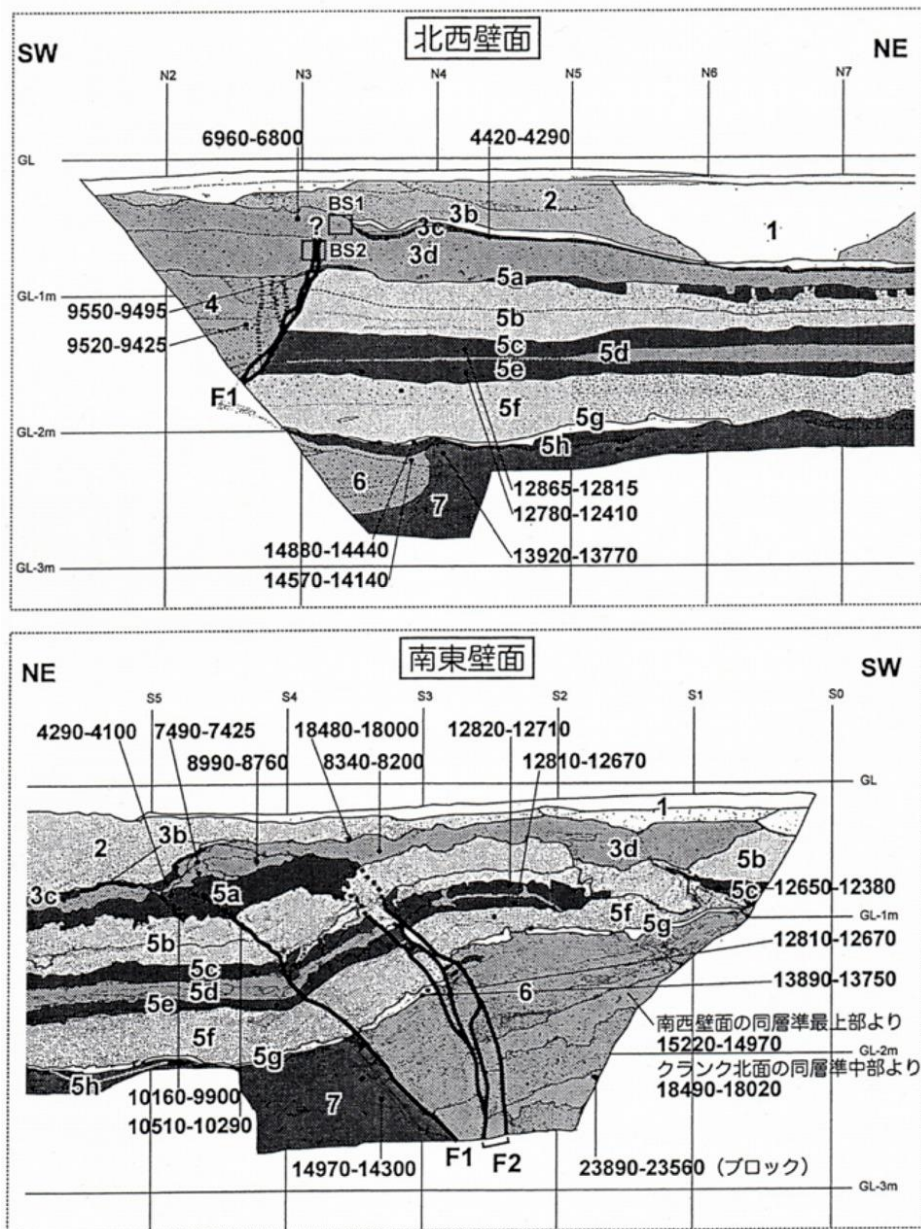


図 14 警固断層帯・上大利トレンチ壁面のスケッチと放射性炭素年代測定値 (cal yBP; $\pm 1\sigma$) (宮下ほか，2007)

3) 薬院トレンチ

地下鉄3号線（七隈線）の掘削工事に伴う薬院地区工事現場で薬院トレンチ調査が行われた（下山ほか，2005）（図15）。ここでは，下位より須崎層，大坪砂礫層，住吉層が堆積している．断層はトレンチ調査地点ではみられず，その西側に存在した．西側の底盤での断層面の走向は $N30^{\circ}W$ ，傾斜は $85^{\circ}E\sim 90^{\circ}$ である．大坪砂礫層下部と須崎層を切っている．南側壁面では大坪砂礫層と須崎層が切られており 90° に直立している（図16，17）．この薬院トレンチでの警固断層の活動時期は，各地層の年代測定結果から約10,000年前～27,000年前と考えられているが，10,000年前以降の地層の断層活動による変位は位置がずれていたため必ずしも明瞭ではないことから，薬院トレンチでは新しい活動はわからない．

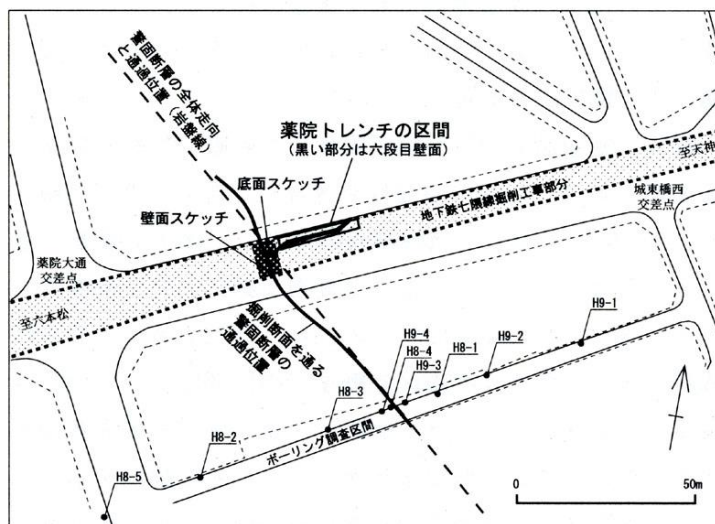


図15 警固断層帯・薬院トレンチでの断層位置（下山ほか，2005）

太破線が断層走向線，太実線がボーリングと掘削工事で確認された断層の詳細位置

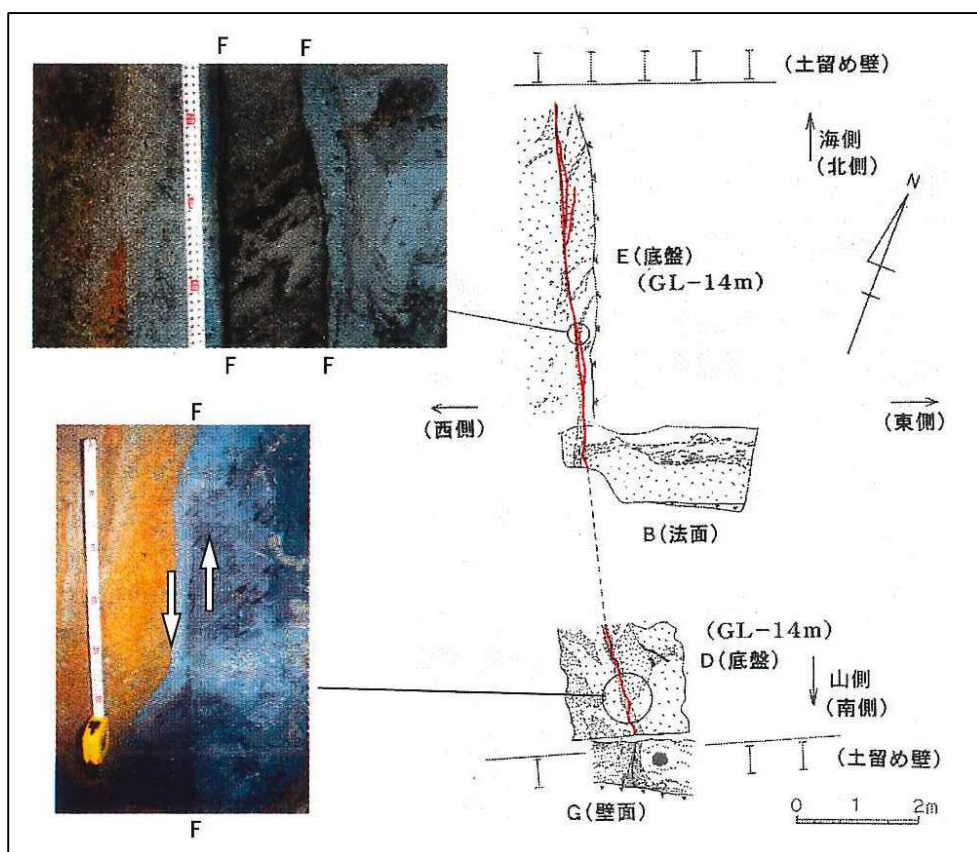


図16 警固断層帯・薬院トレンチでの断層部分のスケッチと写真（下山ほか，2005）

(東側)

(西側)

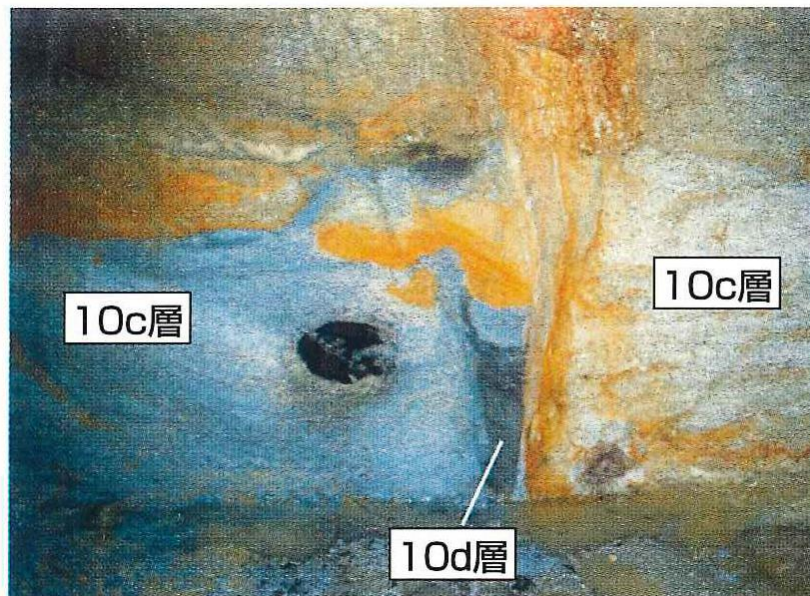
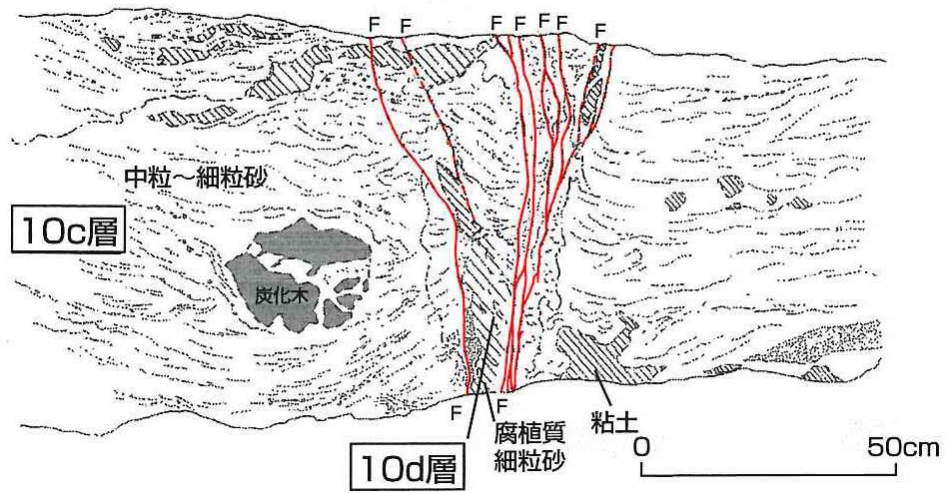


図 17 警固断層帯・薬院トレンチ南側壁面のスケッチと写真
(下山ほか, 2005)

4) 浜の町トレンチ(図 18)

福岡市中心部にある中央区浜の町公園で行われた浜の町トレンチでは、表層の人工埋土の下に海岸の砂層である箱崎砂層、河口干潟に堆積した住吉層上部の粘土層と砂層の互層、更に下位には内湾の海底に堆積した博多湾シルト層が認められた。博多湾シルト層には貝化石、巣穴(サンドパイプ)が観察された。更には陸域で堆積した住吉層下部、基盤岩の古第三系・野間層がみられた。

警固断層は地下 8m で検出された。断層は、走向 $N20^{\circ}W$ 、傾斜 $70^{\circ}W$ の西側上がりの逆断層である

(図 19、写真 8)。この走向・傾斜は警固断層の一般的な走向・傾斜と一致する。断層面にそって下盤側の住吉層の一部が変形して巻き込まれている。基盤岩の野間層は東にやや傾斜しながら突出している。このような断層と基盤岩の形状は、断層運動に伴って古第三系野間層が隆起するとともに東側横方向へ押し出すように動

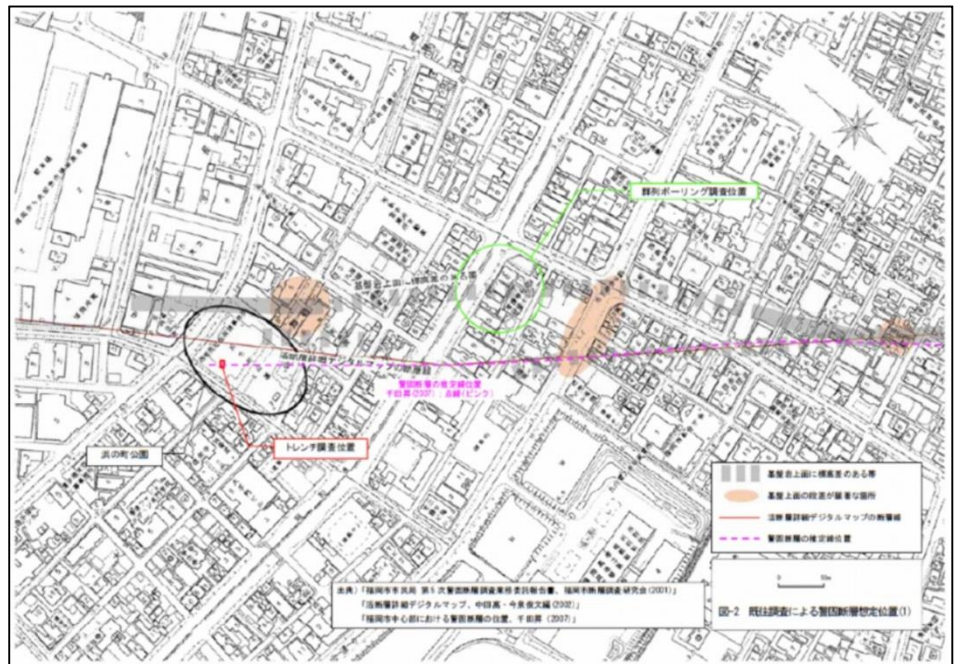


図 18 警固断層帯・浜の町トレンチの位置(福岡市警固断層調査検討委員会, 2009)

いた結果生じた変形構造と考えられた。断層活動の最新年代は 8,000 年前、垂直変位量は 50cm 以上である(福岡市警固断層調査検討委員会, 2009)。

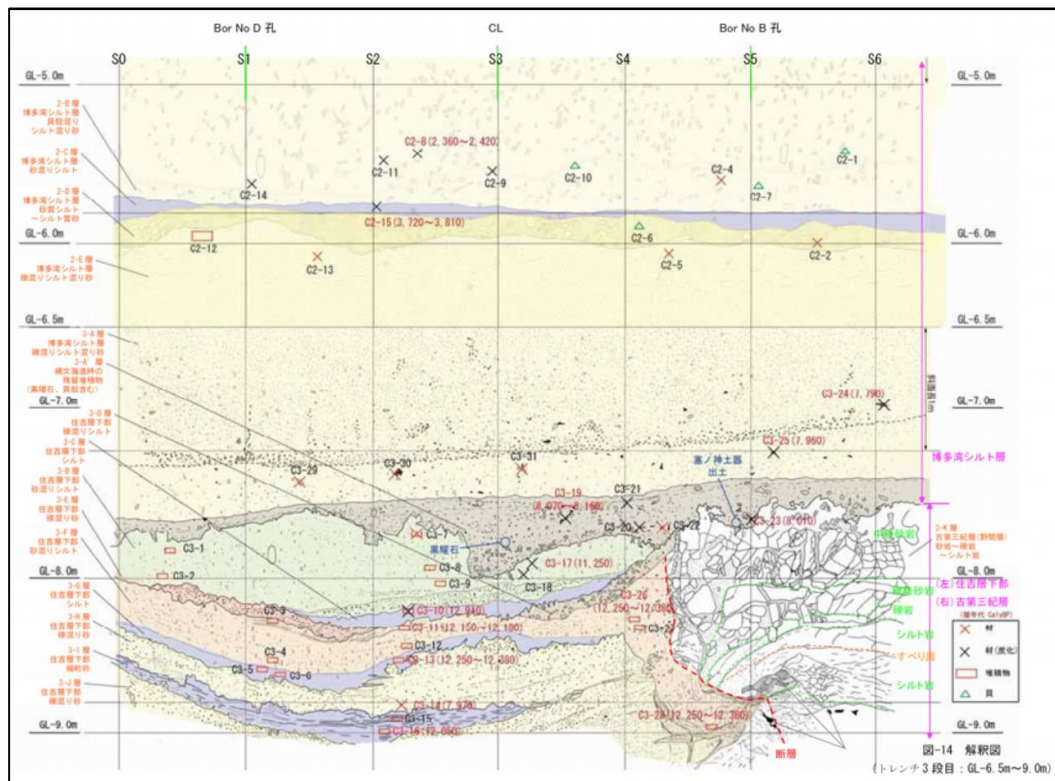


図 19 警固断層帯・浜の町トレンチの壁面スケッチ(福岡市警固断層調査検討委員会, 2009)

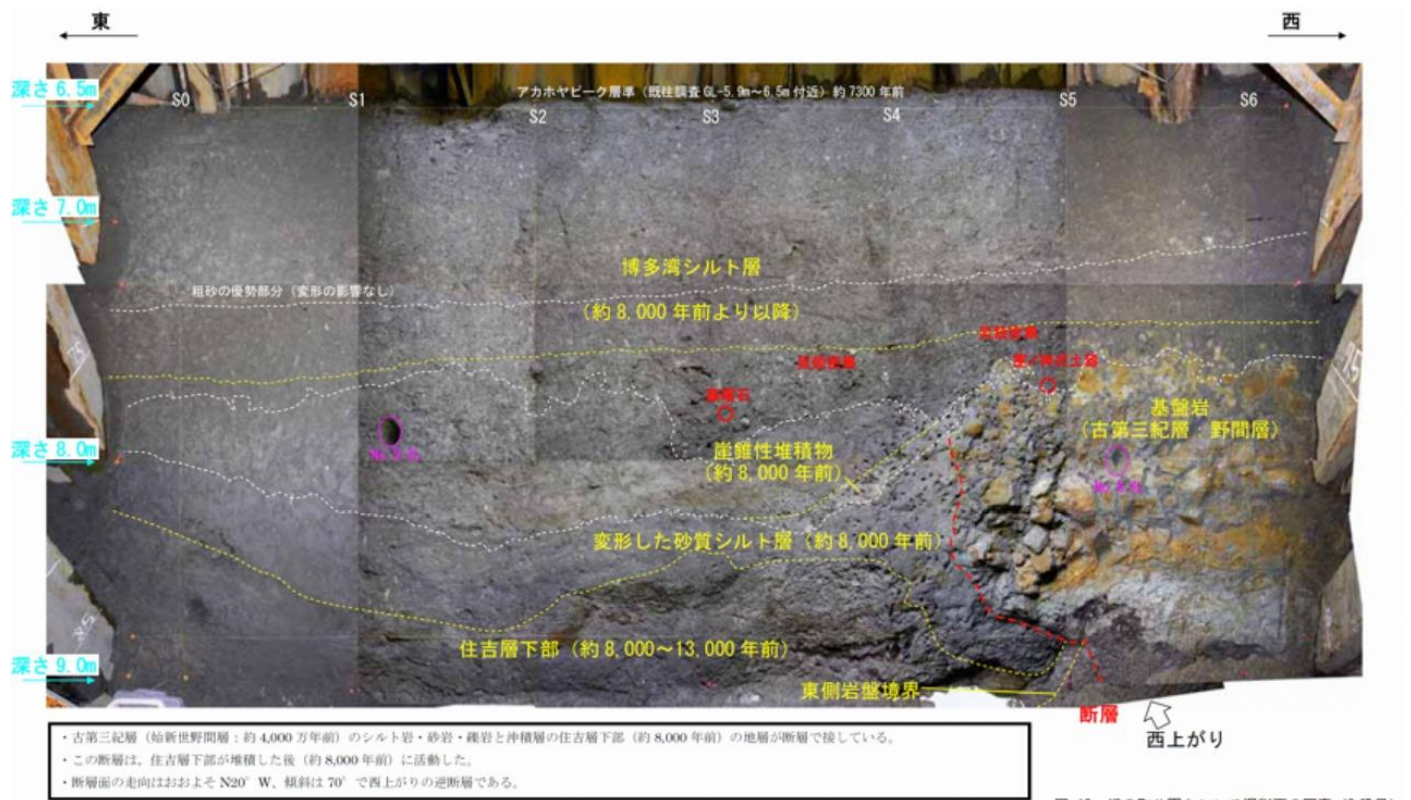


図-13 浜の町公園トレンチ掘削面の写真 (3 段目)

写真 8 警固断層帯・浜の町トレンチの壁面写真 (福岡市警固断層調査検討委員会, 2009)

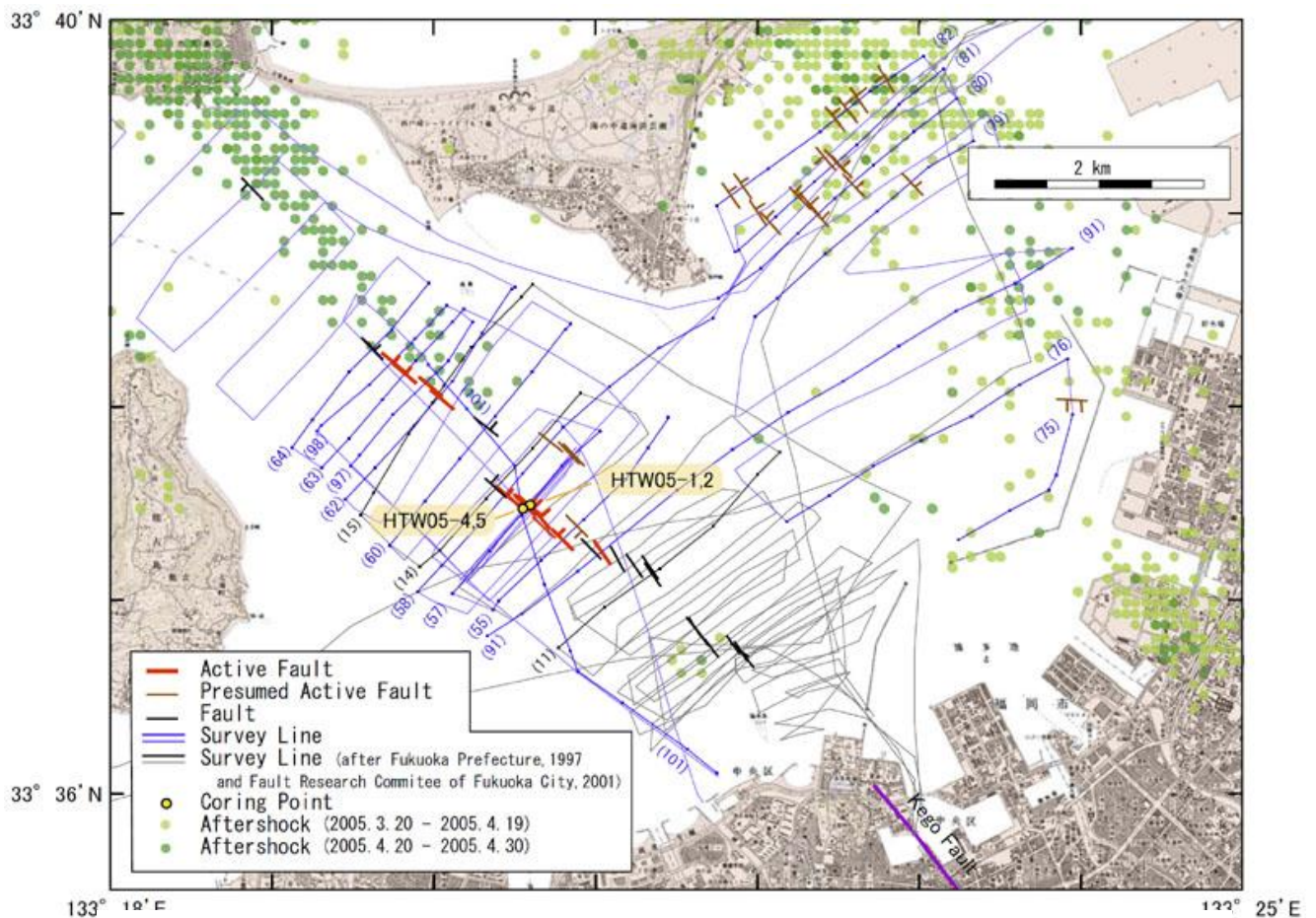


図 20 博多湾の海底活断層 (岡村ほか, 2009)

8. 博多湾における警固断層

陸域の警固断層は、荒津の埋立地から南東方へ延びる（鬼木，1996）が，博多湾の海底活断層調査では，警固断層は荒津の北西方の志賀島付近まで延長することが明らかにされた（岡村ほか，2009）．この調査は，それまでの大佐野，薬院での陸域の調査では活動の履歴が明瞭ではなかったため，海域での警固断層の分布様式，活動履歴を明らかにしたものである．堆積物は礫層にのる砂，砂質シルト，シルト，粘土からなり，これらが主に東落ちを示すが，地溝を作るように西落ちの断層もみられる（図 20, 21）．

調査地点での最新イベントは約 4,500 年前から 4,000 年前の時期，1 つ前のイベントは約 8,500 年前から 6,500 年前，さらに 8,500 年以前にも少なくとも 1 回以上活動したと考えられている（岡村ほか，2009）．

文科省開発局・九州大学（2013）は，さらに詳細に調査し，岡村ほか（2009）の断層が地溝状に分布すること，B 層を切る断層（活動時期は 3,100 年前から 4,300 年前）と B 層を切っていない断層（活動時期は 7,400 年前から 8,000

年前）があることがわかった（図 22）．

9. 警固断層帯とその周辺の活断層の活動

福岡図幅にみられる活断層は，主に警固断層帯の南東部が分布するが，それ以外の活断層の分布もみられる．主要な活断層は北西－南東方向の走向を示している．東より西へ，宇美断層－香椎断層，石堂－海の中道断層，警固断層帯，日向峠－小笠木峠断層帯である．南北走向の活断層として，立花断層が分布する．これらの活断層の中で過去の活動履歴が調査されたのは宇美断層と警固断層帯である．

西上がりの逆断層である宇美断層では，太宰府市山浦地点と粕屋町江辻地点でトレンチ調査が行われた．山浦地点では，宇美断層は約 4.3 千年前以降に少なくとも 1 回活動したことがわかっていて（福岡県，2006）．江辻地点では，約 2 万年前以降に少なくとも 1 回活動したことが明らかである（福岡県，2007）が，それより新しい時期の活動は不明である．

警固断層帯では，南より大佐野地点，上大利地点，薬院地点，浜の町地点でトレンチ調査が

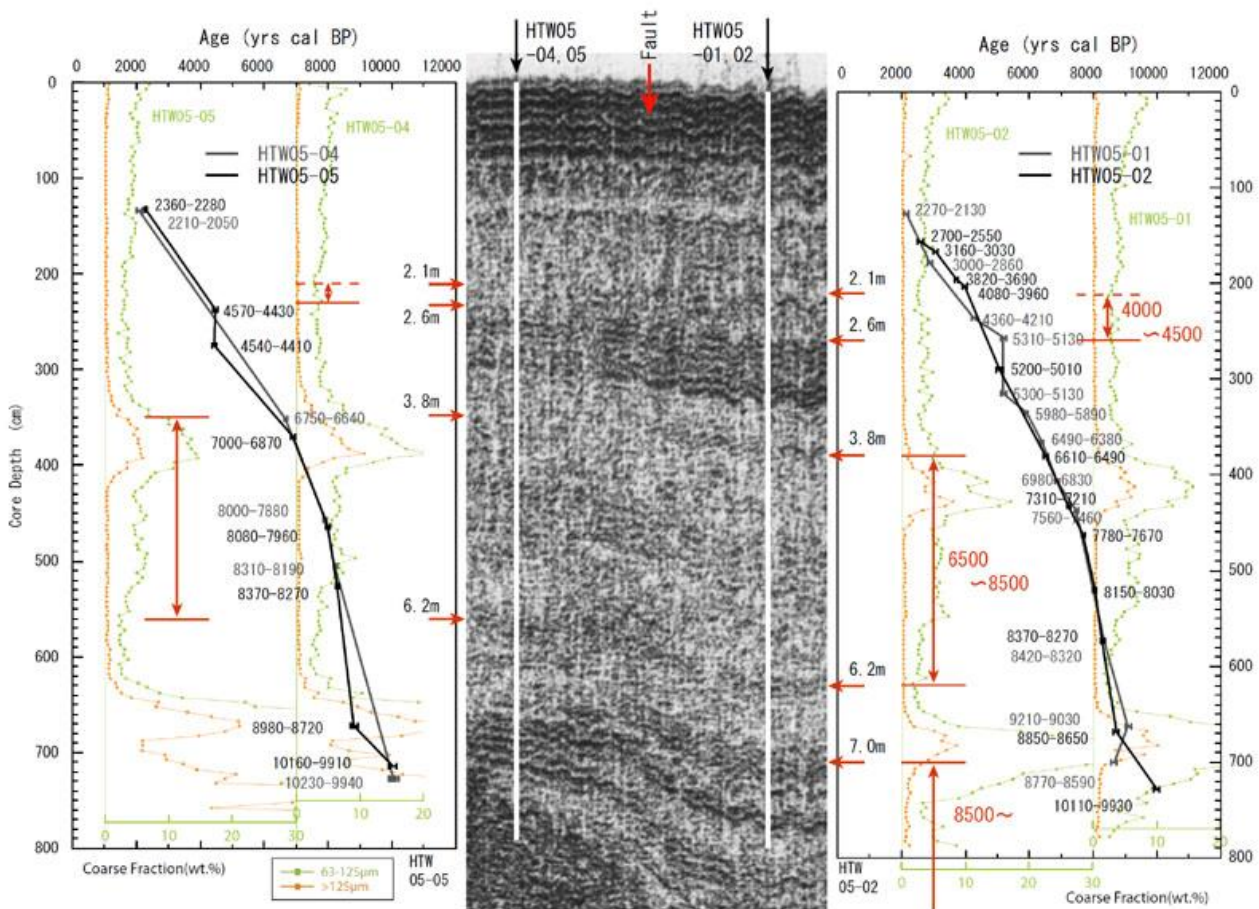


図 21 博多湾海底活断層の音波探査の様子（岡村ほか，2009）

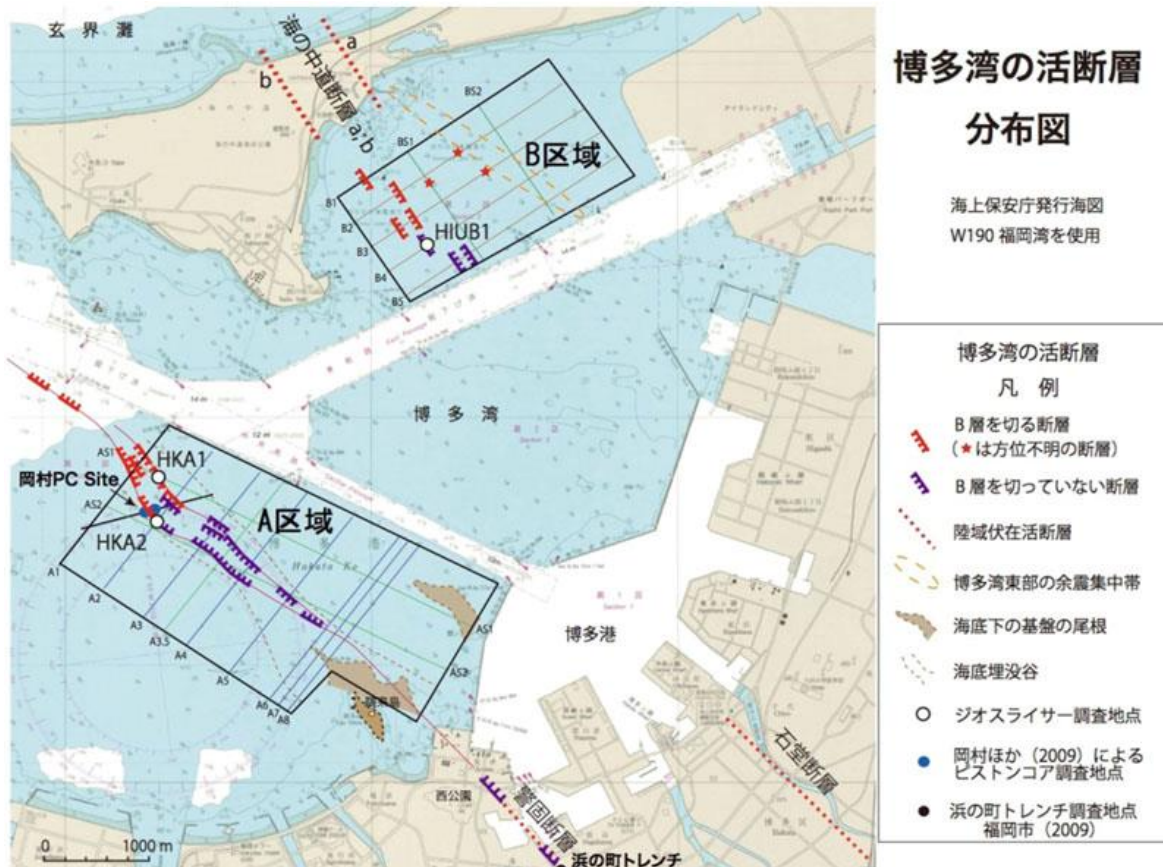


図 22 博多湾の海底活断層（文科省開発局・九州大学，2013）

行われた。大佐野地点では、走向 $N19^{\circ}W$ 、傾斜 $40\sim 50^{\circ}W$ の断層がみられた。活動は 2 回のイベントが確認された。イベント 1 は第 2 層以後、第 1 層以前で、約 16,000 年前～約 1,500 年前の間である。この活動により断層に沿い西側が約 40cm 高くなり、第 2A 層は撓曲した。イベント 2 は、第 4A 層堆積後、第 2A 層堆積開始以前で、約 32,000 年前以後～約 25,000 年前以前で、断層西側が約 25cm 高くなった。上大利トレンチでは、約 9,500 年前以降に少なくとも 2 回の断層活動があり、最新活動は、約 4,300 年前以降とされた。薬院トレンチでの警固断層の活動時期は、10,000 年前以降の地層の断層活動による変位は、トレンチの位置がずれていたため、薬院トレンチでは新しい活動はわかっていない。浜の町トレンチでは、断層は、走向 $N20^{\circ}W$ 、傾斜 $70^{\circ}W$ の西側上がりの逆断層である。断層活動の最新年代は 8,000 年前、垂直変位量は 50cm 以上である（福岡市警固断層調査検討委員会，2009）。博多湾の海底活断層調査では、最新イベントは約 4,500 年前から 4,000 年前の時期、1 つ前のイベントは約 8,500 年前から 6,500 年前、さらに 8,500 年以前にも少なくとも 1 回以上活動したと考えられている（岡村ほか，2009）。

このデータからみると、福岡地域での宇美断層と警固断層帯全体の活動履歴でみると、最新の活動は 4,000 年前の断層と 8,000 年前の断層があることがわかる。

10. 引用文献

- 千田 昇 (2006) : 福岡平野の活断層. 月刊地球, 号外 54, 112-117.
- 千田 昇 (2008) : 福岡市中心部における警固断層の位置. 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 30 巻 1 号, 29-34.
- 千田 昇・中田 高 (1996) : 福岡平野における警固断層系の新規活動について. 日本地理学会予稿集, 49, 184-185.
- 千田昇・岡田篤正・中田高・渡辺満久・鬼木史子 (1996) : 25000 分の 1 都市圏活断層「福岡」, 国土地理院技術資料 D・1-No. 333.
- 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委託報告書第Ⅳ編, 警固断層系についての調査結果, 140p.
- 福岡県 (1997) : 警固断層系に関する調査. 平成 7 年度・平成 8 年度地震調査研究交付金成果報告会予稿集, 科学技術庁, 148-152.
- 福岡県 (2006) : 宇美断層に関する調査業務委託報告書, 227p.
- 福岡県 (2007) : 宇美断層に関する調査業務委託報告書, 183p.
- 福岡市断層調査研究会 (2001) : 福岡市市民局第 5 次警固断層調査業務委託報告書, 240 p.
- 福岡市地盤図作成グループ (1981) : 福岡市地盤図. 九州地質調査業協会, 174p.
- 福岡市警固断層調査検討委員会 (2009) : 警固断層に関する調査報告書一浜の町公園トレンチ調査結果一. 1-14.
- 細野武男・古川俊太郎・坊城俊厚・高井保明 (1975) : 北部九州・響灘付近における音波探査の成果について一海底地質調査技術の研究, その 1. 地調月報, 26, 609-634.
- 池田安隆・千田 昇・越後智雄・中田 高 (2004) : 2.5 万分の 1 都市圏活断層図「太宰府」. 国土地理院技術資料 D・1-No. 435.
- 地震調査委員会 (2007) : 警固断層帯の評価. 1-32.
- 地震調査委員会 (2013a) : 宇美断層の長期評価. 1-17.
- 地震調査委員会 (2013b) : 日向峠一小笠木峠断層帯の長期評価. 1-12.
- 活断層研究会 (1980) : 「日本の活断層」. 東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会 (1991) : 「新編日本の活断層一分布図と資料一」. 東京大学出版会, 437p.
- 唐木田芳文・富田宰臣・下山正一・千々和一豊 (1994) : 福岡地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 192p.
- 高知大学理学部・東京大学地震研究所・大分大学教育福祉科学部・広島工業大学環境学部・西日本技術開発 (2006) : 博多湾警固断層の地震履歴. 地震予知連絡会会報, 75, 555-558.
- 九州活構造研究会 (1989) : 「九州の活構造」. 東京大学出版会, 553p.
- 松下久道 (1949) : 九州北部における古第三系の層序学的研究. 九州大学理学部研究報告 (地質学), 3, 1-57.
- 宮下由香里・吾妻 崇・二階堂学・岡崎和彦 (2007) : 警固断層の活動履歴一大野城市上大利トレンチ調査結果一. 月刊地球, 29, 133-138.
- 文部科学省研究開発局・九州大学 (2012) : 警固断層帯 (南東部) における重点的な調査観測平成 23 年度成果報告書. 170p.
- 文部科学省研究開発局・九州大学 (2013) : 警固断層帯 (南東部) における重点的な調査観測平成 24 年度成果報告書. 194p.
- 岡村 眞・松岡裕美・島崎邦彦・千田 昇・中田 高・平田和彦 (2005) : 警固断層の博多湾延長部とその地震履歴. 日本地震学会講演要旨集, 123-123.

岡村 眞・松岡裕美・中島徹也・中田 高・千田 昇・平田和彦・島崎邦彦 (2009) : 博多湾における警固断層の活動履歴. 地震第2輯, 61, 175-190.

鬼木史子 (1996) : 福岡市域の警固断層の詳細位置と地下形態. 活断層研究, 15, 37-47.

産業技術総合研究所 (2012) : 「警固断層帯における重点的な調査観測 平成23年度 成果報告書」3.1 活断層の活動区間を正確に把握するための詳細位置・形状等の調査.
http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/kego_juten/h23/kego3_1.pdf

柴田美冴 (2009MS) : 脊振山地の活断層と脊振山東断層の変位地形. 広島大学文学部卒業論文, 67p.

下山正一・松田時彦・千田 昇・杉山雄一・磯 望・松村一良・鈴木貞臣・茂木 透・岡村 眞・松山尚典・黒木瑞昭・蚊爪康典 (1999) : 警固断層, 大佐野地区 (福岡県) でのトレンチ調査報告. 活断層研究, 18, 55-64.

下山正一・磯 望・松田時彦・市原季彦・千田 昇・岡村 眞・茂木 透・鈴木貞臣・落合英俊・長沢新一・今西 肇・川畑史子・矢ヶ部秀美・樗木政昭・松浦一樹 (2005) : 警固断層, 薬院地区 (福岡市) でのトレンチ調査報告. 活断層研究, 25, 117-128.

下山正一・磯 望・千田 昇・岡村 眞・松岡裕美・池田安隆・松田時彦・竹中博士・石村大輔・松末和之・松山尚典・山盛邦生 (2008) : 福岡平野東縁部に位置する宇美断層の特徴について. 活断層研究, 29, 59-70.

下山正一・磯 望・千田 昇・松田時彦・杉山雄一・岡村 眞・竹中博士・清水 洋・松浦一樹・齋藤 勝・柴田佳久・山岡 博 (2010) : 警固断層浜の町トレンチの地質と断層の形状. 158 回日本地質学会西日本支部例会要旨,

山崎光夫・松下久道・浦田英夫・唐木田芳文・山本博達・小原浄之介・岩橋 徹 (1958) : 福岡市の地質並びに地下水報告. No. 1, 福岡市, 34p.

11. 使用空中写真および作成委員会

1) 使用空中写真

米軍4万 : M105, M121, M180, M186, M266, M271, M664-1, M665, M742

米軍1万 : R52-2, R236-2, R242-2, R243

国土地理院2万 : KU-64-1X, KU-66-1X, KU-76-2X

国土地理院1万 (カラー) : CKU-74-7, CKU-74-23

2) 全国活断層帯情報整備検討委員会

a. 委員会の開催

第1回委員会	平成25年8月1日 (木)	ダイヤ八重洲口ビル	あすか会議室
断層帯別ワーキング	平成25年11月26日 (火)	ダイヤ八重洲口ビル	あすか会議室
第2回委員会	平成26年2月21日 (金)	ダイヤ八重洲口ビル	あすか会議室

b. 「警固断層帯とその周辺」の作成委員（平成 25 年度）

図 名	氏 名	所 属
福岡（改訂版）	○千田 昇	大分大学名誉教授
	石村大輔	千葉大学大学院理学研究科特任研究員
	岡田真介	東北大学災害科学国際研究所助教
	堤 浩之	京都大学大学院理学研究科准教授
	平川一臣	北海道大学名誉教授
甘木	○堤 浩之	京都大学大学院理学研究科准教授
	後藤秀昭	広島大学大学院文学研究科准教授
	中田 高	広島大学名誉教授
	平川一臣	北海道大学名誉教授
	八木浩司	山形大学地域教育文化学部教授
脊振山	○後藤秀昭	広島大学大学院文学研究科准教授
	岡田真介	東北大学災害科学国際研究所助教
	中田 高	広島大学名誉教授
	八木浩司	山形大学地域教育文化学部教授

○全体のとりまとめを担当した委員

c. 国土地理院

防災地理課長 村岡 清隆
課長補佐 中澤 尚
技術専門員 増山 収
専門職 石川 弘美
係長 湯本 景一

連絡先

国土地理院応用地理部防災地理課
〒305-0811 茨城県つくば市北郷1番
電話：029(864)1111（代表）

この解説書を引用する場合の記載例

千田 昇・堤 浩之・後藤秀昭（2014）：1:25,000 都市圏活断層図警固断層帯とその周辺「福岡（改訂版）」
「甘木」「脊振山」解説書. 国土地理院技術資料 D1－No.723, 26p.