

1. 概 要

1.1 調 査 件 名

平成9年度地震関係基礎調査交付金事業

鹿児島湾西縁断層、出水断層帯及び周辺に関する調査

1.2 調査の目的

鹿児島県内における主要な活断層について、最新活動時期・活動間隔・単位変位量等を明らかにして、その活動性（危険度）の評価を行うための基礎資料を得るために、地形・地質等の調査を行い、活断層の位置・第四紀後期における長期的な活動性等を特定し、トレンチ調査・ボーリング調査・物理探査等の実施計画の立案に資することを目的とした(図1.2-1参照)。

1.3 実 施 期 間

平成 9年 7月18日 ～ 平成10年 3月20日

1.4 鹿児島県活断層調査検討委員会の構成

本調査に際しては、鹿児島県活断層調査検討委員会が設置された。委員名簿を表 1.4-1に示す。同委員会では調査の立案・進め方、調査結果の評価について専門的な検討が行われており、調査は委員会の指示に従って遂行した。

表1.4-1 鹿児島県活断層調査検討委員会委員名簿

	氏 名	所 属 ・ 職 名
委 員 長	岩松 暉	鹿児島大学理学部教授
副委員長	角田 寿喜	鹿児島大学理学部教授
委 員	松田 時彦	西南学院大学文学部教授
	千田 昇	大分大学教育学部教授
	衣笠 善博	通商産業省工業技術院地質調査所首席研究官
	横田 修一郎	島根大学総合理工学部教授
	井村 隆介	鹿児島大学理学部講師
	田代 稔	鹿児島県消防防災課長

1.5 調査担当

・鹿児島県総務部消防防災課

課	長	田	代	稔
主	幹	木	原	高明
主	査	南	芳	治

・受託者

応用地質株式会社九州支社

主任技術者	樽	木	孝	利
現場代理人	松	山	尚	典

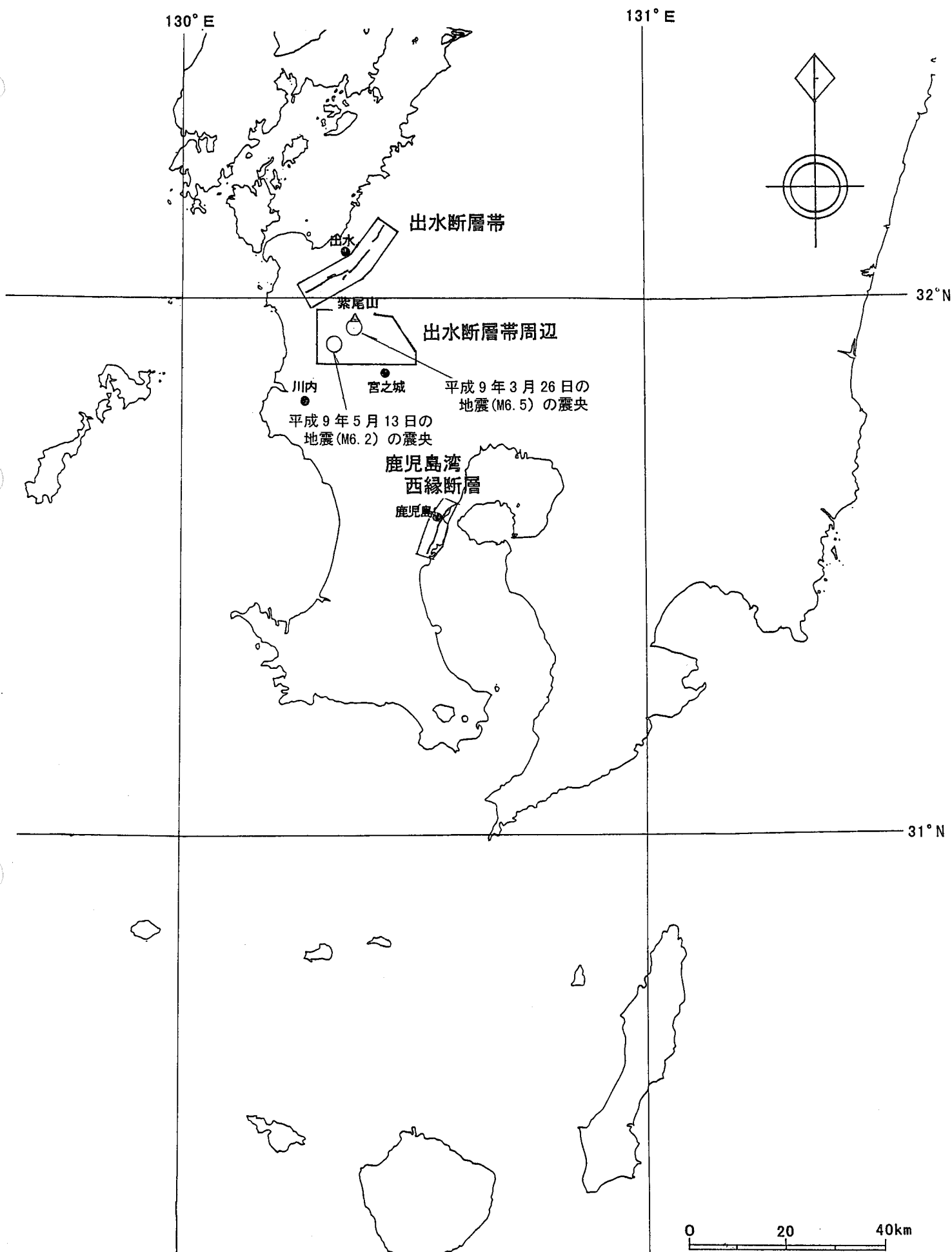


図1.2-1 調査位置図

1.6 調査結果の概要

(1) 鹿児島湾西縁断層

鹿児島湾西縁断層についての今回の調査結果の概要は次のとおりである。

①断層の性格

本断層は鹿児島湾地溝の西縁をなす地塁・地溝構造の一部を構成する東落ちの断層である。

②断層の位置

鹿児島市街域では、精査重力探査と既存ボーリング資料解析により、既往文献と同様の四万十層累群と照国火砕流堆積物の地塁・地溝構造が認められた。この構造の中で最大の東落ちを示す部分の位置は、大木ほか(1990)に示された四十万累層群上面の急傾斜部の位置と概ね一致しており、「鹿児島湾西縁断層」はここに位置すると判断される。

③断層の活動性

既存ボーリング資料をもとに作成した甲突川沿いの地質断面図から判断すると、本断層は四万十累層群や照国火砕流堆積物には、ほぼ確実に変位を与えており、花倉層堆積途中(更新世前期)まで活動していた可能性があるが、少なくとも城山層が堆積する前(約13万年前)には活動を終了していたと推定される。

活断層研究会(1980、1991)では、本断層の北方延長が、稻荷川河口付近以北の海域に延びているが、この海域についても陸域部の延長として、城山層堆積前には断層活動は終了したものと判断される。

④問題点と今後の調査計画

今回の評価に用いた資料には、既存温泉ボーリング資料での地質分布の決定方法など、不確実な部分が含まれている。また、脇田川と永田川測線の精査重力探査結果からは、現在の海岸線のさらに東方に地塁と地溝の境界があり、この地塁・地溝構造は、今回調査対象としていない東方の海域にも連続している可能性が考えられる。したがって、今後は調査精度をあげ、かつ、より広範囲に調査を行うことで断層についての評

価を確実なものにする必要があると思われる。

上記のまとめをふまえ、次年度の調査計画を次のように立案した。

目的：今回の断層評価を確定するために、断層付近の地質分布・地質構造について、より広範囲に高精度の資料を得る。

方法：断層が推定される位置・深度等の条件からみて、断層推定位置を挟んでの音波探査(反射法探査)やボーリング調査を行う。

位置：今回東落ちの断層構造が抽出された甲突川測線に沿って実施する。

内容：

a. 音波探査

音波探査は海域から陸上河川域にかけて、測線長 1.5km程度で実施する。深部および浅部の構造を対象とした2種類のものを計画する。

b. ボーリング調査

ボーリング調査は、音波探査で得られた地下の反射面と地層の対応の確認および断層が存在すると推定された位置を挟んでの地層の変位の有無の確認のために実施する。音波探査の結果を考慮して調査内容を具体化する。

(2) 出水断層帯

出水断層帯についての今回の調査結果の概要は次のとおりである。

①断層の位置

出水断層帯は、紫尾山地と出水平野の間の北東－南西方向の地形境界付近を通る断層である。内木場地区と宇都野々地区はランク、方向性、落ちの向きからみて一体のものと判断される。

九州活構造研究会(1989)では、長さ約23kmの活動度B～Cの活断層とされている。今回の調査ではその中でも以下の区間が地形的にも明瞭なりニアメントが認められ、活断層としての活動性が高い区間と判断した。

内木場地区：高尾野ダム下流～出水市栗毛野、A～Bランクリニアメント、長さ約 4km

宇都野々地区：平良川～出水市折尾野、Bランクリニアメント、長さ約 4km

日添地区：Cランクリニアメント、長さ約 2km

②断層の性格

これらのリニアメントは、高位扇状地面(f H面)を北側落下させていること、地形的にみると南側の急峻な山地に対して、北側に丘陵地が広がることから、北側下がりの変位が推定される。また、一部の区間で沢や尾根に右屈曲がみられることから右ずれ変位をもつ可能性がある。ただし、リニアメント全体に対して、系統的にみられるわけではないため、断層の水平成分を示すか否かは明確ではないと判断した。

内木場地区では丘陵地内に高位扇状地面(f H面)を北側隆起させるリニアメントが認められる。このリニアメントと山地と丘陵地の境にみられるリニアメントの関係は、直接的には不明であり、川原(1997、MS)がいう副次的な断層であるかは今後検討が必要である。

リニアメント位置付近の基盤(四万十累層群)中には垂直ないしは北傾斜の断層が認められる。

以上のことから、出水断層帯の変位センスは一部に右横ずれ成分をもつものの、全体として垂直成分が卓越する北側落下の断層であると判断した。

③断層の変位量

A・Bランクリニアメントが判読される地形的に断層の活動の中心と思われる内木場地区、宇都野々地区では、約20万年前以前の高位扇状地面(f H面)に約30mの変位がみられる。

中位扇状地面(f M面)(入戸火砕流流下以前、下末吉期以降に形成と推定)には、リニアメント付近で段差地形がみられるが、面上に人工改変(畑地跡)、地すべり等がみられるため、この段差が断層の変位によるものであるかは不明である。

内木場地区では、リニアメントを横断する崖錐堆積面（入戸火砕流流下：始良－Tn火山灰降下以降に形成）に変位は認められないが、明確ではない。

リニアメントを横断する河岸段丘面3（L₃面）には、明瞭な変位を与えていない。

④断層の活動性

出水断層帯のは中期更新世の高位扇状地面（f H面）に変位を与えているものの、後期更新世の中位扇状地面（f M面）への変位は、人工改変等の影響があるため明確ではない。また、始良－Tn火山灰降下以降に形成された崖錐堆積面についても変位を与えていないと判断されるが、明確ではない。

⑤平均変位速度

明確に変位がわかる宇都野々地区の高位扇状地面（f H面）の約30mの上下方向変位を断層変位とみて平均変位速度を求めると次のようになる。

高位扇状地面堆積物中に23～25万年前の阿多－鳥浜火砕流堆積物が挟在することから、本調査では高位扇状地面形成年代を約20万年前以前であると評価している。高位扇状地面（f H面）の形成年代を20万年前として、平均変位速度を計算すると、

$$S = 30\text{m} / 20\text{万年前} = 0.15 / \text{千年}$$

となり、上下方向の平均変位速度からみた断層の活動性は、B級となる。

水平成分も一部みられるが、前述したように系統的ではなく、鉛直成分の方が大きいと考えられる。したがって、水平成分を加味しても平均変位速度からみた活動性はB級と判断される。

⑥今後の調査計画

今年度調査の成果を踏まえ、平成10年度の調査計画を提言した。出水断層帯の地震防災計画策定の上で解明すべき課題は、断層の最新活動時期、断層の1回の変位量、断層の活動間隔、断層のセグメント区分である。こ

(3) 出水断層帯周辺

出水断層帯周辺についての今回の調査結果の概要は次のとおりである。

① 文献調査

- ・ 鹿児島県北西部地震により、地表地震断層は出現しなかったものと判断でき、当該地震規模（M6.5）で地表地震断層が現れないことは、過去の地震例と比較しても矛盾するものではない。
- ・ 当該地震をひき起こしたと考えられる断層は、分布するとしても伏在しており、地表では確認されていない。
- ・ 伏在する断層は、3月26日に発生した地震のデータから東西方向で左横ずれであると考えられている。しかしながら、地表に分布する北東－南西ないし南北方向の四万十累層群の地質構造や紫尾山花崗閃緑岩の分布を左横ずれに大きく変位させる、東西方向の断層の存在は指摘されていない。

② 空中写真判読

- ・ 大部分北東－南西方向のDランクのリニアメントが判読されるが、活構造を示唆するリニアメントは判読されなかった。
- ・ これらのリニアメントは、主に四万十累層群中にみられる断層あるいは層理・地質境界に沿う組織地形であるものと判断される。

③ 地表地質踏査（概査）

- ・ 地震による被害が大きく、変位基準面となる河成段丘面が発達する宮之城町湯田地区を中心に地表地質踏査(概査)を行ったが、地表地震断層や変位地形は認められない。
- ・ 迫川内や湯田付近では、入戸火砕流堆積物の軽石凝灰角礫岩と砂層が30°程度北に傾斜する露頭や、入戸火砕流流下以降に形成された低位段丘面2(L₂)面構成物の砂礫層が、10°程度北へ傾斜する露頭がみられるが、地表の平坦面(火砕流堆積面や段丘面)には変位地形が認められないことから、初生的な堆積構造か、重力性のクリープ(後者について)と推定される。

・この他にも、入戸火砕流堆積物に数cm～数10cmの変位を与える断層がみられるが、地表面および近傍に変位地形はなく、断層位置も連続しないことから、活構造に関係するものではないものと判断した。

- ④ 以上の各調査結果から、本地域には鹿児島県北西部地震により生じた地表地震断層や活断層は分布しないと判断された。

1997年 3月26日以降に発生した一連の地震は、角田ほか(1995)が示すように、北西－南東方向の引張応力場において、地表に表れていない東西性の断層およびそれと共役関係にある南北方向の断層を震源として発生したものと考えられる。

したがって、地表に地表地震断層や活断層が認められないことから、地表地震断層を生じさせる規模の地震が今後発生する可能性は少ないものと判断した。