

大村・諫早の活断層 2

阪口和則*

Active fault of OOMURA and ISAHAYA city, part2

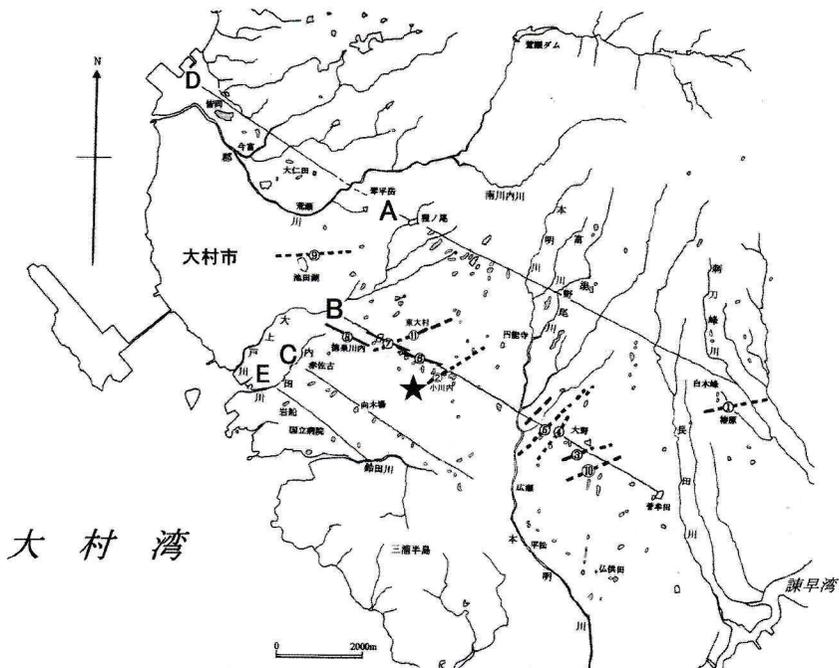
Kazunori SAKAGUCHI

1. はじめに

「大村・諫早の活断層. (阪口・高嶺、1996)」において、多良岳火山南部の火山麓扇状地上に見られるリニアメントから活断層の位置を推定し、A断層からD断層の4つに分け、それぞれについて野外観察の結果を記載した. 今回は、新たにE (岩船) 断層を追

加し、上のA断層からD断層についての再検討とB小川断層沿いの断層と亀裂(褐鉄鉱脈)の方向の測定結果とリーデルセン断実験から小川断層の変位の特徴について検討する. さらに2012年11月5日から7日にわたって観測された大村市小川町付近を震央とする地震について検討し、起震断層を推定する.

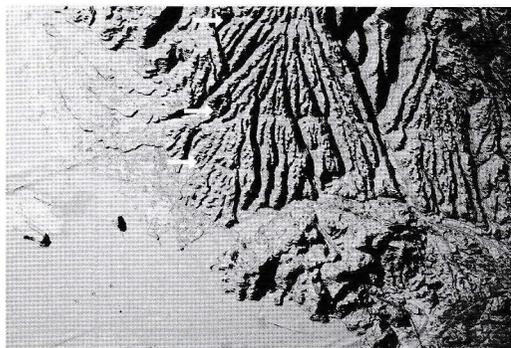
◎
海底ボーリング



第1図 火山麓扇状地上の活断層によるリニアメント

①～⑪は断層および亀裂の観察地点, ◎は海底ボーリングの位置, 小さな斑点は最高高度を示す閉じた等高線の位置で, リニアメント近くに多く集まって断層突起を形成している, 黒の細線はリニアメント, 黒の太線は断層の走向, 黒の点線は亀裂の走向, ★は2012年11月5日～7日に大村市で発生した地震の震央の位置を示す

* 859-0825 大村市西三城町 286 番地



第2図 地形模型に現れたリニアメント

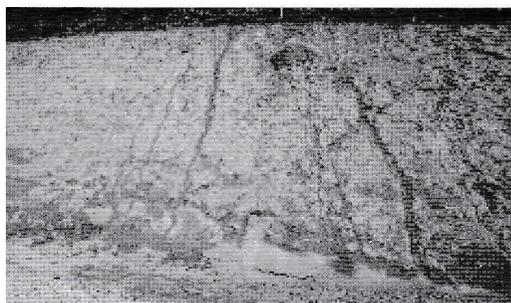
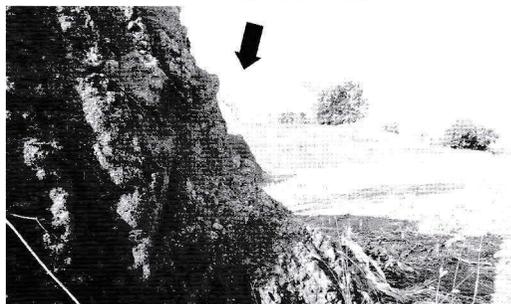
リニアメントと活断層

第2図は大村市南部の地形模型である。西側に広がる大村扇状地と長崎空港が、火山麓扇状地の南には古第三系と玄武岩からなる三浦半島が見える。地形模型には東西方向に平行して延びるリニアメントが3本ほど観察できる。中央がB断層、その北がA断層、南がC断層である。

地形模型や空中写真および2万5千分の1地形図にある断層突起列(第1図では小さな斑点として表現している)などからリニアメントの位置が分かる。このリニアメントを活断層の位置と考えて第1図に表現した。当該地域には4本の活断層がある。それぞれ以下のように名称を付けた。「日本の活構造, 1989」で松尾断層と命名された断層はB小川断層と連続し、松尾という地名が現在の2万5千分の1地形図にはないのでここではこの名称は使わずB断層(小川断層)に統一する。C断層(向木場断層)、E断層(新たに岩船断層と名付けた)は温泉の位置と熱水変質によって生成した白土層の存在から設定した。D断層(大似田断層)は諫早市の白木峰付近まで伸びることから阪口・高嶺(1996)のA白木峰断層とつながる可能性がある。

このD断層の北西延長上の大村湾(東経129°53'34",北緯32°59'34")で行われた海底ボーリングで海底活断層(第1図の◎印)が報告されている(松岡敷充, 2004)。

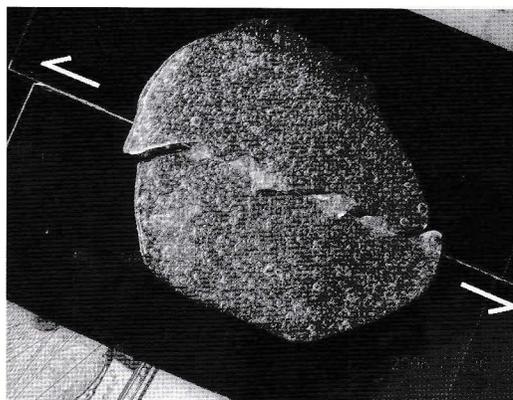
B小川断層沿いの断層と亀裂の向きを測定結果を第1表に示す。

第3図 諫早市本野の褐鉄鉱脈群 ⑩地点
N70°~80°E 76°~82°S第4図 小川断層に平行な褐鉄鉱脈⑥地点
黒矢印が褐鉄鉱脈の向き, N60°~70°W, 80°S

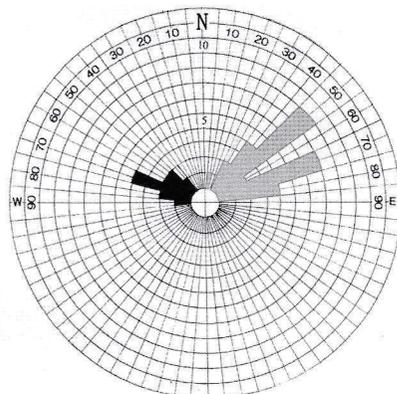
小川断層の特徴

第1図に示した4つの断層のうち多くの走向傾斜の測定値が得られた小川断層を中心に記載する。測定した露頭のすべての亀裂と断層の大部分は褐鉄鉱(ハロイサイト・緑泥石・針鉄鉱などの集合体)脈として観察された(第3, 4図)。第1表に示した断層および亀裂の走向をローズダイアグラムに表現すると(第5図)、黒色で表現した断層走向はN50°W~N80°Wで、N70°Wにピークをもつ。灰色で表現した亀裂の走向はN20°E~N85°Eで、N50°Eにピークをもつ。断層と亀裂の方向の違いは時計回りに120°~150°であり、明らかに断層と亀裂は違った方向を示した。

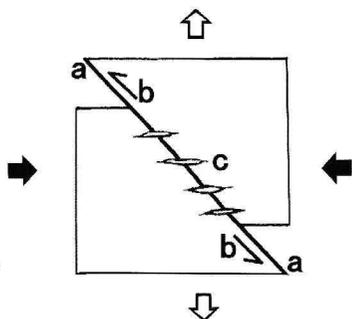
このような関係を満たす断層と亀裂の関係を調べるために、ゼリー状のスライム(ポリビニールアルコールを含む洗濯糊とホウ砂で作る)を2枚横に並べたアクリル板に載せてリーデルせん断実験を行った。その結果、左横ずれ断層による右雁行配列引っぱり割れ目が4条観察され、断層に対して時計回りに約



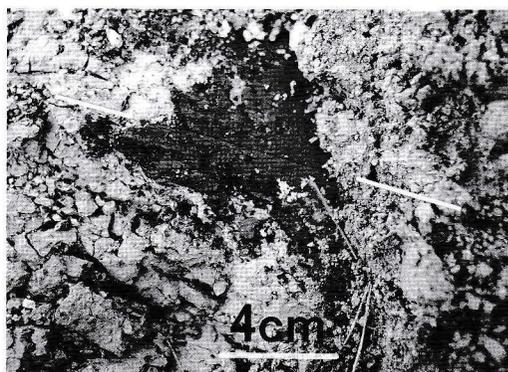
第5図 断層と亀裂の向き
矢印は横ずれの向きを表す



第6図 リーデルセン断実験
黒は断層の向き、灰色は亀裂の向き



第7図 圧縮応力・横ずれ断層・亀裂の関係
黒矢印は圧縮力、白矢印は張力の向き、
a-aは横ずれ断層面、bは断層のズレの向き、
cは亀裂群



第8図 断層面で見られた鏡肌と条線 ⑧地点
条線の傾きは13°E, 断層面はN58°W, 36°S,
白の補助線は条線の向きを示す

第1表 小川断層沿いの断層と亀裂の測定値
走向, 傾斜の順に記載した

⑨池田	N40°E 80°N, EW 80°N, N80°E 80°N, N75°W 80°N
⑦狩野食品	N60°W 89°S
⑪松尾	N70°E 90°
⑥小川内	N70°W 82°S, N65°W 80°S, N70°W 80°S, N78°W 85°S
②小川内	N54°E 80°S, N60°E 88°S,
④、⑤谷川	N70°E 60°S, N50°E 60°S, N52°E 90°, N50°E 70°S, N40°E 85°N, N18°E 90°, N52°E 70°S, N50°E 52°S, N60°E 90°, N32°E 90°, N54°E 90° N35°E 70°S, N54°W 42°S, N42°E 80°N, N50°E 90°
⑧徳泉川内	N58°W36°S
③大野	N70°E 82°N, N72°E 50°N, N80°E 82°S, N78°E 76°S
①椿原	N80°E 76°S, N85°W 50°S, N70°E 60°N
⑩目代	N78°E 80°S

140°～152°の向きの違いを示している(第5図)。

モデル実験による亀裂の方向は測定値から得られた方向(第5図)とほぼ一致する。また、⑧地点では鏡肌と13°で東に傾斜する条線が観察された(第8図)。

小川断層は野外観察とモデル実験とから東西ないし東北東—西南西の圧縮力と南北ないし南南東—北北西方向の張力による左横ずれ、南西傾斜の断層であることが分かった。圧縮力・張力、横ずれ断層、亀裂の関係を第7図に示した。

小川断層沿いに多く見られる褐鉄鉱脈(第3, 4図)は左横ずれ断層に伴う引っ張り割れ目に褐鉄鉱が沈着してできたものであり、大村地区にある多くの温泉の鉄分が多いことと関係があると思われる。ちなみに、大村の温泉(鉱泉)の蒸発残留物の中の Fe^{2+} 、 Fe^{3+} の値は7.4～27(mg/Kg)という値を示し、近隣の川棚・波佐見・嬉野・多良などの温泉と

比較すると10倍から100倍ほど違う大きな値を示している。

2012年11月の大村市を震源とする地震

2012年(平成24年)11月5～7日、大村市を震源とする最大M2.9、最大震度2の地震があった(第2表)。この地震で大村の活断層が活きていることを実感させられた。

第1図に示した震央の位置は小川断層と向木場断層の中間に位置している。第2表に示した8つの震央の位置は東西幅が経度差25"で約600m、南北幅が緯度差7"で約230mの範囲でかなり狭い範囲に収まる。小川断層から震央までの最短距離は約0.9kmで震源の深さは約11kmである。単純に計算すると断層面の角度は約85°になる。震央近くの露頭で測定した断層面の傾斜は80°から89°で、計算結果とほぼ一致する。震央の位置と実測された南西傾斜の断層面から今回の地震は小川断層の活動であった可能性が高い。

第2表 2012.11.5～7 地震情報

日時	時刻	位置	深さ	規模
2012年11月5日	3時33分	32.9029N 129.9819E	11.2km	M2.6
	4時12分	32.9046N 129.9861E	8.6km	M2.3
	5時51分	32.9022N 129.9882E	12.3km	M2.7
	6時20分	32.9034N 129.9891E	11.6km	M2.0
2012年11月6日	9時07分	32.9020N 129.9837E	12.8km	M2.9
	10時39分	32.9036N 129.9849E	10.8km	M2.2
	15時20分	32.9039N 129.9821E	11.4km	M2.5
2012年11月7日	20時22分	32.9039N 129.9872E	11.5km	M2.7

震源情報は、出典(九大地震火山観測研究センター)

まとめ

- ①大似田断層は諫早市の白木峰付近まで伸びることから白木峰断層とつながる断層である可能性があるかと判断した。
- ②温泉(鉱泉)の分布や熱水変質による粘土鉱物ハロサイトの存在などから新たに向木場断層の南に岩船断層を設定した。
- ③野外での断層および亀裂の向きの測定とモデル実験の結果を合わせて考察し、小川断

層は東西ないし東北東—西南西の圧縮力と南北ないし南南東—北北西方向の張力による左横ずれ南西傾斜の断層であると判断した。

- ④2012年11月の大村市を震源とする地震は震央の位置と測定した断層の傾斜が南西であることから、この地震は小川断層の活動によるものであると考えた。
- ⑤左横ずれ断層によって生じた亀裂と断層に

沿って褐鉄鉱の沈着があり、多くの褐鉄鉱脈が形成された。この鉄分の多い地下水は黒木の谷を中心に分布する多良岳基底部の黄鉄鉱を含む熱変質を受けた安山岩の存在との関係が考えられる。

用語などの説明

- ①松尾という地名は昭和50年（1975）の2万5千分の1地形図には示されているが、昭和58年（1983）には示されていない。
- ②大村・諫早の活断層（阪口・高嶺、1996）においてKern but を分離丘陵と記載したが、この用語は地形学では死語になっている。地質学で一部使われているが、Kern butは断層突起（小丘）、Kern colは断層鞍部としたほうが好ましい。

参考文献

- 九州活構造研究会（1989）九州の活構造、東京大学出版会
九州大学地震火山観測研究センター 2012. 11. 5～7 地震情報
小出 仁・山崎晴雄・加藤碩一（1978）地震と活断層の本、（株）国際地学協会
阪口和則・高嶺忠彦（1996）大村・諫早の活断層、長崎県地学会誌、第60号、13－21
松岡敷充（2004）「大村湾」長崎新聞新書、P. 63

謝辞

九州大学の清水 洋教授から、2012年11月の地震情報を提供していただき、GPSなどの測地データによるこの地域の地殻応力場から判断しても左横ずれの断層は妥当であるという心強い励ましをいただき、さらに原稿について適切なご指導をいただいた。元長崎県窯業技術センターの武内浩一博士には褐鉄鉱や白土のX線回折をお願いした。また、故 高嶺忠彦先生には現地調査に積極的なご援助と多方面にわたって有益なご指導をいただいた。以上の方々に心から感謝を申し上げます。

お詫びと訂正のお願い

長崎県地学会誌、第60号、阪口和則・高嶺忠彦（1996）大村・諫早の活断層、に記載のまちがいがありました。14 ページ、[参考] 左段下から3行、活動度Aの1～10 cmを1～10 mに、右段上から2行目、活動度Cの1 m～10 mを1cm～10cmに訂正をお願いいたします。深くお詫びを申し上げます。 著者