

研究成果報告書（第26回学術研究助成）

2019年 4月 8日

公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団
理事長 野村 茂樹 殿

所属機関名 島根大学学術研究院環境システム科学系
職 名 准教授
氏 名 林 広樹

1. 研究課題

伊豆「衝突帯」から「沈み込み帯」への進化過程のスナップショット：平山－松田北断層帯の意義の解明

2. 共同研究者

向吉秀樹 島根大学学術研究院環境システム科学系 助教 断層系の解析を担当
小田原啓 神奈川県温泉地学研究所 研究院 地質調査及び火山灰分析を担当
為広 遼 島根大学大学院総合理工学研究科 大学院生 地質調査を担当

3. 研究報告

I. 研究の目的

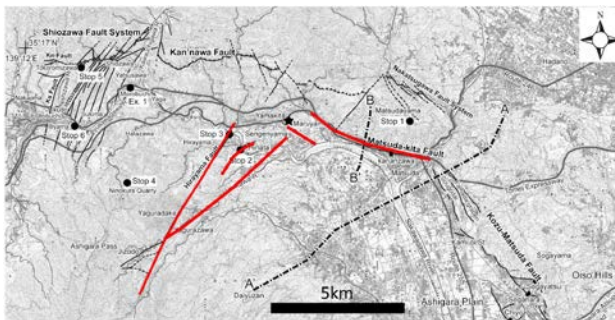


図1 本地域の活断層系（小田原ほか，2011を一部改変）．平山－松田北断層系の活断層は赤線で示した．

伊豆半島の衝突（約1Ma）は世界で最も新しいプレート衝突イベントである．この地域では、伊豆半島の衝突をはじめとする伊豆弧火山島の衝突と、それに引き続くフィリピン海プレートの沈み込み口のジャンプが、繰り返し発生してきた．周辺地域の測地学的データや微小地震の分布は、伊豆半島の南方で新たな沈み込み口が形成されつつあることを示している．また、周辺の地層や断層の解析により、伊豆半島衝突後のフィリピン海プレートの運動方向変化やテクトニクスが考察されている．すなわち、本地域はプレートの衝突から沈み込み帯ジャンプへの移行過程を詳細に解明できる可能性を

秘めた、世界でもユニークなフィールドである．

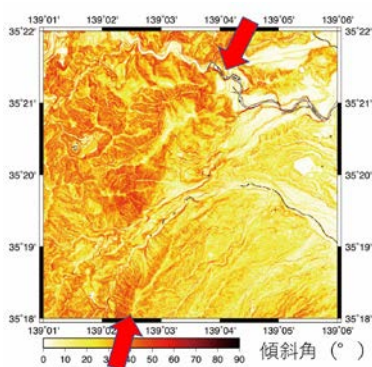
本地域に多数分布する活断層のうち、神縄－国府津松田断層帯は、近年の研究により、国府津－松田断層帯と塩沢断層帯、平山－松田北断層帯とに3分された（図1）．このうち国府津－松田断層帯はプレート境界断層に連続することが明らかにされ、また最新活動史が詳細に解析されている．一方、平山－松田北断層帯を構成する活断層群（平山断層、日向断層など）については、活動史を制約するデータが得られているのは平山断層のみである．最近、申請者らは日向断層が現河床堆積物を切る新たな断層露頭を発見し（林・為広，2017），平山－松田北断層帯の最新活動が先行研究よりも大幅に若くなる可能性を示した．すなわち、現在進行中のテクトニクスにおける本断層帯の意義を再評価する必要がある．本研究では、平山－松田北断層帯で地表調査により新たなデータを取得すること、それにより伊豆半島衝突後の地史を解明することを目的とする．

II. 研究の方法

本研究では2006年以降実施されてきた申請者らの地質調査の成果を総合し、地質断層としての実態と運動履歴の解明を目指す。まず写真判読およびDEMによる予察的な地形解析を実施し、その後、網羅的な地表地質踏査を行い、地質図を作成する。地表踏査により断層が発見された場合は、断層露頭記載および断層ガウジ試料の薄片観察により運動像の解明を行う。また、被覆層のテフラを採取し、火山ガラスや重鉱物組成の分析、放射年代測定により年代決定を行う。断層露頭が発見されない場合は、地形解析と地質構造解析、地形面のテフラ分析に基づいて断層位置や形状、運動史を制約する。

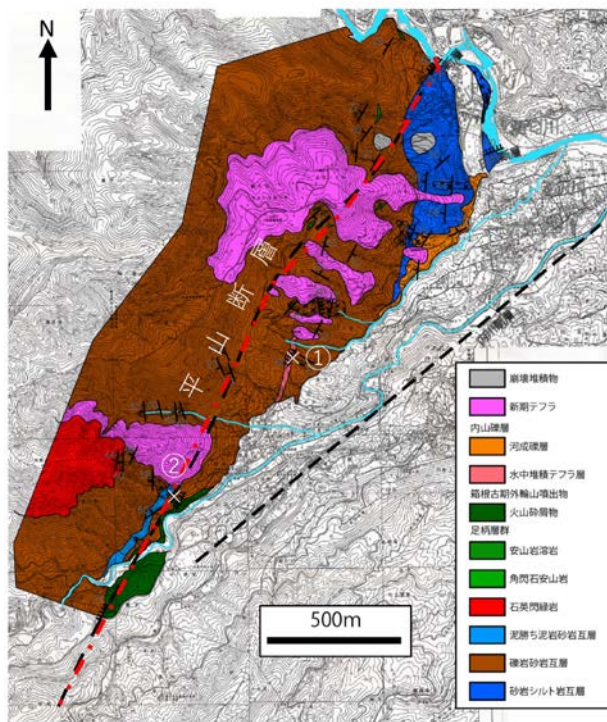
III. 研究結果

1. 地形解析



航空写真判読、およびDEMによる地形解析を実施した。DEMによる傾斜分析・アジマス分析から抽出されたリニアメントは、本研究や先行研究により推定された平山断層の地表トレースと良好に一致し、平山断層の位置を厳しく制約することができた(図2)。

図2 DEMより作成した調査地域の傾斜角分布図。赤矢印で示されるリニアメントが平山断層に相当すると考えられる。



1 図3 現時点における予察的な地質図。①②はそれぞれ、後述の断層露頭の位置を示す。

2. 地表地質調査, および試料分析結果

地形解析の結果も参照しつつ、1:2500地形図の精度で詳細な地表地質調査を実施した。まだ室内解析が途上であり、若干の不確定要素はあるものの、現時点での予察的な地質図を図3に示した。調査地域には主に礫岩やシルト岩からなる足柄層群、安山岩溶岩および同質火山角礫岩からなる箱根古期外輪山噴出物、河川成礫層および水底堆積テフラからなる内山礫層、陸成の新期テフラ層および崩壊堆積物等が分布する。それらは相互に不整合の関係にある。足柄層群は大局的に西北西方向へ同斜構造を示すが、二十一世紀の森の南東側緩斜面では南東傾斜を示し、平山断層や内川断層、日向断層等に囲まれたブロック状の領域で傾動している可能性も指摘される。それより上位の地層は一般にほぼ水平だが、断層近傍では急立する。

本研究では、富士・箱根系のテフラ層を切断する多数の断層露頭を認めた。一部は先行研究(天野ほか, 1984; 上杉ほか, 1996など)で既に報告された平山断層の露頭であるが、その他の露頭は本研究によって新たに認められたものである。

特に特徴的な2カ所の断層露頭(①, ②)について以下に解説する。断層露頭の位置は図3中に示した。

断層露頭①

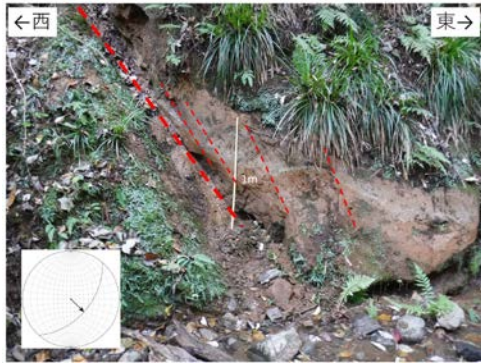


図4 ①の露頭写真。点線が水中堆積テフラを切る断層、左下は下半球投影された断層面の姿勢と運動センスを示す。運動センスは断層近傍の面構造により推定された。

二十一世紀の森の南を東流する沢の北側斜面であり、内山礫層を構成する水中堆積テフラを切る主断層 (N41E48S) と、派生断層とみられる小断層群が認められた。ここでの運動センスは正断層である。主断層の破砕帯の幅は数mm程度で、黄白色の粘土からなる。断層に切られるテフラは、斜方輝石の屈折率の分析結果により箱根吉沢下部11テフラ (町田・新井, 2003) に対比される可能性が高い。

なお、この露頭のすぐ東にはN80E70Nの正断層も認められる。これら2本の正断層の外側には足柄層群が分布していることから、この地点の内山礫層は正断層に挟まれた地溝内にもみ分布していると考えられる。

断層露頭②



図5 左：②の露頭写真。点線が水中堆積テフラを切る断層、白囲み内は下半球投影された断層面の姿勢と運動センスを示す。運動センスは条線および断層近傍の面構造により推定された。右：露頭②で採取された断層ガウジを露頭スケッチ上に示した。

矢倉沢付近を南東流する沢の北東側斜面であり、内山礫層を構成する水中堆積テフラを切る2本の断層 (N13E60W, N25E72W) が認められた。断層条線は南にプランジしており、逆断層と仮定すると右横ずれセンスを示すものと考えられる。なお、露頭では逆断層か正断層かを厳密に判別できなかったため、薄片観察による詳細解析を目的として断層ガウジの採取を実施した。断層に切られるテフラは、斜方輝石の屈折率により箱根吉沢下部11テフラおよび箱根吉沢下部9テフラ (町田・新井, 2003) に対比された。

IV. 考察

平山断層の運動センスは左横ずれ成分と逆断層成分がおよそ1:1であるとされているが (Ito et al., 1987), 本研究により、明らかにそれとは異なる第四紀断層 (露頭①の正断層や、露頭②の右横ずれ成分を有する逆断層など) が新たに発見された。足柄地域では伊豆の衝突に伴って局所的な応力場が段階的に変化した可能性が指摘されているが (Ito et al., 1989など), 本研究で認められた断層も、現在とは異なるステージの応力場を反映している可能性が高い。

V. 成果発表

現在取りまとめ中であり、成果の一部を2019年中に論文・学会発表等で公表する予定である。

VI. 今後の課題

本研究の調査によって取得された膨大なデータの解析はまだ途上であり、今後の室内解析や補足調査によって本地域の断層の全貌を解明していきたいと考えている。