### 3.4 地震時断層挙動(活動区間・変位量分布)の予測精度向上に向けた変動地形調査

# (1)業務の内容

- (a) 業務題目 地震時断層挙動(活動区間・変位量分布)の予測精度向上に向けた変動 地形調査
- (b) 担当者

	役職	氏名		
国立大学法人	名古屋大学	教授	鈴木	康弘
学校法人	東洋大学	教授	渡辺	満久
独立行政法人	国立高等専門学校機構 鶴岡工業高等専門学	教授	澤	祥
校		准教授	廣内	大助
国立大学法人	信州大学	准教授	隈元	崇
国立大学法人	岡山大学	研究員	谷口	薫
財団法人	地震予知総合研究振興会	研究員	松多	信尚
国立大学法人	東京大学空間情報研究センター	研究員	杉戸	信彦
国立大学法人	名古屋大学			

(c) 業務の目的

糸魚川-静岡構造線断層帯(以下、本断層帯)における重点的な調査観測の3つの目的 のうち、「長期的な地震発生時期及び地震規模の予測精度の向上」と、「強震動の予測精 度の向上」に貢献するため、航測システムを用いた変動地形の高解像度 DEM 作成を通じて、 断層線の位置情報や変位量情報を高密度・高精度で取得し、活動規模や変位量分布の推定 精度を向上させる。

活断層全域において、航空写真測量と LiDAR (レーザレーダー) 計測により、地表の詳 細な高精度 DEM を作成し、変位地形に現れた断層運動による累積的な変位量を高密度で計 測し、地形学的手法により平均変位速度(slip rate)分布を明らかにする。これにより地 震時の変位量やアスペリティーの分布予測精度を高める。同時に、これまで植生に被われ 断層変位が明瞭でなかった箇所の精査を行うことにより、活動区間推定精度を向上させ、 断層の dislocation model の検討につなげる。

- (d) 5ヵ年の年次実施計画(過去年度は、実施業務の要約)
  - 1) 平成 17 年度:

WebGIS、写真測量システムの環境整備を行うとともに、北部(白馬~松本)区間 において、以下のデータ作成および調査を実施した。①航測図化による地表面 DEM の作り込みを行い、10mメッシュの高精度 DEM を作成。②全域の活断層空中写真判 読を行い、地形改変が著しい場所については大縮尺米軍航空写真をも併用しながら 断層線位置・変位地形形状を把握し、断層位置情報、地形面に現れた上下変位量を 数値情報化。③2万5千分の1地形図を拡大使用することで、詳細な(概ね1万~ 5千分の1相当の精度の)地形面分類図を作成。④現地調査により地形面年代決定 のための年代測定を実施。⑤平均変位速度分布を明らかにし、地震時変位量の相対 的な分布の推定を行い、強震動予測に資するデータを取得した。

2) 平成 18 年度:

中北部(松本~茅野)区間において、以下のデータ作成と現地調査を実施した。 ①航測図化による地表面 DEM の作り込み。②植生が密な地域(塩尻~岡谷)の LiDAR 計測。③全域の活断層空中写真判読による断層線位置・変位地形形状の分析。④大 縮尺地形面分類図作成(写真判読・現地調査)、⑤平均変位速度分布図の作成。⑥GIS による活断層空間数値情報の整備。また、⑦掘削調査(白馬、池田、岡谷)により、 変位している地形面の年代と変位量、活動時期等を詳細に解明したほか、⑧北部(白 馬~松本)区間の平均変位速度分布データについて、断層面の形状を考慮して、断 層面上(深度1 km 程度)におけるネットスリップ速度分布へ換算し、実際の強震 動予測に資する形で提供する準備を整えた。

3) 平成 19 年度:

中南部(茅野~白州)区間において、以下のデータ作成と現地調査を実施した。 ①航測図化による地表面 DEM の作り込み。②全域の活断層空中写真判読による断層 線位置・変位地形形状の分析。③大縮尺地形面分類図作成(写真判読・現地調査)。 ④平均変位速度分布図の作成、⑤GIS による活断層空間数値情報の整備。また、⑥ 掘削調査(茅野付近)により、変位している地形面の年代と変位量等を詳細に解明 したほか、⑦北部(白馬~松本)区間ネットスリップ速度分布の最終的議論と論文 化、および中北部(松本~茅野)区間ネットスリップ速度分布の計算を行った。

4) 平成 20 年度:

南部(白州〜鰍沢)区間において、以下のデータ作成と現地調査を実施した。① 航測図化による地表面 DEM の作り込み、②全域の活断層空中写真判読による断層線 位置・変位地形形状の分析、③大縮尺地形面分類図作成(写真判読・現地調査)、④ 平均変位速度分布図の作成、⑤GIS による活断層空間数値情報の整備、⑥変位して いる地形面の年代と変位量等を詳細に解明するための掘削調査。また、断層帯全域 について、⑦植生が密な白州地域のLiDAR 計測や、⑧変位地形の連続性や形成過程 を検討するための茅野市坂室〜木舟および富士見町御射山神戸のLiDAR 計測、⑨平 均変位速度や断層変位地形発達史を解明するための富士見町御射山神戸におけるピ ット掘削・ボーリング調査を実施した。さらに、⑩中北部(松本〜茅野)・中南部(茅 野〜白州)・南部のネットスリップ速度分布を検討し、⑪中南部については変動地形 資料集を作成したほか、⑫断層帯北部(白馬〜松本)〜中北部のWebGIS登録データ を「活断層情報ステーション」として公開した。公開に際しては、⑬活断層認定の 変動地形学的根拠を整理し、個々の地形断面や横ずれについて、活断層の認定根拠 とその位置精度に関する説明文を作成して、あわせて公開した。

5) 平成 21 年度:

前年度までに、活断層重点調査観測の目的のうち「長期的な地震発生時期及び地 震規模の予測精度の向上」と、「強震動の予測精度の向上」に資する変動地形学的調 査を実施し、そのアウトプットとして、①活断層の正確なトレース、②活断層認定 精度および根拠、③累積変位量の高密度分布、④1回の地震時変位量の判読、⑤平 均変位速度分布のデータセットを構築してきた。また、そのデータの公開システム のプロトタイプ(web-GISによる「糸静線情報ステーション」)も作成した。今年度 はこうしたデータの精度検証を行うとともに、データ公開システムを完成させる。 このための現地調査としては、全域を対象にした活断層トレースの総合的な見直し と位置精度検証、従来データの乏しい地域での掘削調査によるスリップレート検討、 地形面の年代決定のための地形調査等を実施する。

(e) 平成 20 年度業務目的

本断層帯南部(白州~鰍沢)区間において、大縮尺空中写真の詳細な判読を実施し、活 断層トレースの従来よりも高精度な位置情報を取得しデータベース化する。また、地形面 に現れた鉛直変位量を間隔約0.5km程度の密度で取得し、地形面の年代で除して平均変位 速度の分布を明らかにする。詳細なデジタル情報を得るため、航測システムを用いて変動 地形の高解像度 DEM 作成を行い、高精度オルソ空中写真をベースとしたデータベース化を 図る。こうした一連の高精度データに基づいて、地震時の変位量分布や活動区間の推定精 度を向上させる。こうしたデータは強震動予測に対して重要な知見を与える。このデータ ベースをもとにして WebGIS を構築し、専門家向け・一般向けに公開する準備をすすめる。

また、平成 17~19 年度に行った変動地形調査により明らかになった、北部(白馬~松本)・中北部(松本~茅野)・中南部(茅野~白州)の平均変位速度分布データについて、 断層面の形状を考慮して、断層面上(深度1km程度)におけるネットスリップ速度分布に 換算する。これにより、平成 17~19 年度に得られたデータを、実際の強震動予測に資する 形で提供する。

さらに、中南部の茅野市坂室~木舟、富士見町御射山神戸、および北杜市白州において LiDAR 計測を実施し、活断層の連続性や断層変位地形の詳細を明らかにするほか、富士見 町御射山神戸ではピット調査・ボーリング調査を実施して、平均変位速度や断層変位地形 発達史について検討する。

### (2) 平成 20 年度の成果

(a) 業務の要約

活断層の地震時挙動(活動区間・変位量分布)を推定するためには、最近の活動の痕跡 である変動地形の分析から、累積変位量および平均変位速度を多数の地点で見積もり、分 布を高密度で解明することが最も重要であり、そのデータは強震動予測にも重要な知見を 与える。

平成20年度は本断層帯南部において、航空写真測量および現地地形調査に基づいて、 平均約500m間隔(断層変位が明瞭な範囲ではさらに短い間隔)という高密度で鉛直変 位量を計測した。また変位している地形面の年代を推定して平均変位速度を算出し、そ の分布を明らかにした。地形改変により変位地形が残っていない場所は大縮尺国土地理 院航空写真(1975年撮影、縮尺約1/10,000)を併用・解析した。その結果、活断層線 そのものの認定においても新知見を得ている。 断層周辺のオルソ航空写真画像、活断層線の(x, y, z)位置情報、変位地形の三次元 標高データ、地形面分類情報等がすべて GIS 上で管理できる数値情報として整備され、 データ検証の再現性・更新性を確保した。ここにも従来にない新規性があり、情報公開 を考慮した活断層基礎情報整備の雛形を提示した。WebGISを構築し、北部・中北部につ いて、「活断層情報ステーション」として専門家向け・一般向けに公開した。公開に際 しては、活断層認定の変動地形学的根拠を整理し、個々の地形断面や横ずれについて、 活断層の認定根拠とその位置精度に関する説明文を作成して、あわせて公開した。中南 部・南部についても早期公開をめざしている。

変動地形学的調査結果については、そのデータを保存・公開するため、資料集として 整理している。今年度は第三弾として平成19年度の調査成果を取り纏めた。

また、平成 17~19 年度に行った変動地形調査により明らかになった北部・中北部・ 中南部の平均変位速度分布を、地下の断層面に沿うネットスリップ速度分布に換算し、 変動地形調査の成果を強震動予測に生かすための検討を行った。北部については最終的 議論を行い、論文として投稿した。

さらに、中南部の茅野市坂室~木舟、富士見町御射山神戸、および北杜市白州においてL iDAR計測を実施し、活断層の連続性や断層変位地形の詳細を明らかにしたほか、富士見町 御射山神戸ではピット調査・ボーリング調査を実施して、平均変位速度や断層変位地形発 達史について検討した。

(b) 業務の実施方法

本研究の実施方法・手順は以下の通りとした。

- 1)本断層帯南部全域の約1万分の1航空写真測量により、詳細なDSMとDEMを作成。
- 2) DSM を用いて航空写真をオルソ化。
- 3) 航空写真判読により活断層線を認定し、オルソ写真上に精密に記入。
- 4) 写真測量システム上で活断層線の位置情報(x, y, z)を計測し、高精度活断層線位 置情報データを作成。
- 5) 航空写真判読により地形面分類を行うとともに、地形面の形成年代を既存文献およ び現地調査により推定。
- 6)航空写真判読により、断層の鉛直変位量を決めるために最適な地形断面測線の位置 を決定。
- 7) 写真測量システム上で精密な地形断面を作成し、地形面の鉛直変位量を算出。
- 8)変位量を地形面年代で除した平均変位速度を算出し、それぞれの地点におけるデータの代表性を考慮しながら平均変位速度分布図を作成。
- 9) 掘削調査を行い、変動地形の形成年代や変位量に関するデータを取得。
- 10) 平成 19 年度変動地形調査の成果を資料集として整理するとともに、平成 17~19 年度変動地形調査範囲のネットスリップ速度分布を算出し、地震時活動区間の予測 や強震動予測に資するデータを充実。
- 11)最終的なアウトプットとして以下の数値データを整備。①高精度活断層線位置情報、
  ②変位地形の地形断面形状データ、③高密度平均変位速度データ、④変位基準面年 代データ、⑥2005年時点の断層帯周辺の標高(x, y, z)データセット。

- 12) これらのデータセットにもとづいて WebGIS を構築し、専門家向け・一般向けの公開。
- 13) 植生が密な地域における変位地形の分布や変位量、また変位地形の連続性や形成過 程を検討するため LiDAR 計測を実施。
- 14) 平均変位速度や変位地形の形成過程を検討するための地層掘削調査。
- (c) 業務の成果

上述のデータを整備することにより、断層の地震時挙動を推定するための基礎データ を得た。以下に主要な成果を列記する。

1)活断層線認定(活断層線位置情報)と地形分類(図1、表1)

活断層の位置情報は、通常は地形図上に描き、これをデジタイズする手法により 作成される。しかしこの方法では、地形図そのものの誤差(2万5千分の1地形図 で標準偏差約20m)が付加されてしまう。本研究では空中写真判読により認定した 活断層線位置を地形図に転記せず、そのまま写真測量システム上で計測した。これ により活断層線位置の誤差は、地形改変等による変位地形の位置のズレや判読誤差 を除けば、写真測量誤差(約50 cm以下)以内に収めることが可能になった。

また、平成16年度に本断層帯に関するパイロット的な重点的調査で取得した航空 写真はGPS/IMUを搭載して撮影しており、正確な位置標定を行える。このため、地 震前の地形の現況を高度な数値解析可能な状態で記録していることになり、もし仮 に今後地震が起きれば、地殻変動の空間分布を検討できるようにした。

図1は、本断層帯南部の変動地形学図である。地形面区分は表1に整理した。

活断層の認定にあたっては地形発達に留意し、河川の浸蝕では出来得ない形状の 崖や、堆積作用で説明できない上に凸型形状を示す斜面等、断層運動を想定しない とその成因が説明できない地形の存在を確認した。抽出した活断層線は、I:存在 とその位置が確実厳密に特定できるもの、II:存在は確実であるが、浸蝕堆積作用・ 地形改変によって厳密な位置が分かりにくくなっているもの、III:存在は確実であ るが、浸蝕や埋積作用によって変位地形が消滅しているもの(以上は活断層)と、 IV:断層変位地形としては認定できるが、第四紀後期の活動を示す明瞭な証拠がな く明確に特定できないもの(推定断層)の4つに分類した。

活断層の位置情報は、大局的には従来の報告(澤 1981、今泉ほか、1998;田力ほか、1998;池田ほか編、2002;中田・今泉編、2002)と一致しているが、いくつか

地形面	年代(ka)	火山灰等	澤(1981)	
Н	130-150	Pm-1と古期ロームを載せる	Ia	
M1	100	Pm-1を載せる	Ib	
M2	60	Pm-4と新期ロームを載せる	II	
L1a	20	新期ロームを載せる		
L1b	10	ローム層を載せない	TIT	
L2	<10	ローム層を載せない	111	
L3	<10	ローム層を載せない		
А	現在	沖積面,氾濫原	沖積扇状地	

表1 地形面の編年

の地点において従来の報告とは異なる結果が得られた。以下で主な新知見について 述べる。なお、本年度調査地域の変動地形から知られる断層変位は、西側隆起の逆 断層変位であり、左横ずれ変位を示唆する資料は得られていない。

a) 小武川~御勅使川間(図1a・b)



a:北部(円野町上円井~神山町武田) b:南部(神山町武田~築山)

i) いくつかの地点(小武川南岸、韮崎市入戸野付近など)において、巨摩山地の 山麓線から 200~300m 東方(盆地側)に撓曲崖を認定した。ただし、いずれも分布 は断片的である(長さ 500m 以下)。これらの撓曲は、断層低下側の堆積層中に生じ た副次的な変形と考えられる。

ii)山麓線沿いのいくつかの地点(韮崎市上円井・折居付近、南アルプス市築山 付近など)において、ごく新しい扇状地面(L2面、L3面)を数m変位させる断層崖 を認定した。扇状地面の詳細な年代は不明であるが、これらの断層変位は本断層帯



図1 南部の変動地形学図 c:北部(円野町上円井~神山町武田) d:南部(神山町武田~築山) 南部の1回変位量を表している可能性がある。

iii) 調査地域北半部の巨摩山地から流下する小河川(唐沢・桐沢; 韮崎市入戸野 ~折居付近)沿いにおいて、山麓線から100mほど西方(山地側)の谷中に分布する L1b面に顕著な撓曲変形が認められた。これは、御勅使川南岸、築山のM1面の撓曲

(澤、1981 など)と分布・形態が類似している。Ikeda et al. (2008) は築山の撓曲を nappe の前進で説明しているが、唐沢・桐沢沿いの L1b 面においても同様の現象が起こっている可能性がある。

b) 御勅使川以南~鰍沢(図1b~d)

大局的にほぼ南北の走向を示し、山麓線付近をやや大きく湾曲しながら、西上 がりの撓曲変形が連続する。御勅使川南岸の沖積面(L3面;南アルプス市有野付 近)において、緩やかな撓曲変形が認められた。詳細な年代は不明であるが、こ の事実はごく新しい時代に本断層帯南部が活動したことを示唆する。また、鰍沢 より南方に連続する可能性がないか再検討したが、今回認定された断層トレース の南端は、ほぼ従来の見解通り鰍沢付近である。

2) LiDAR 計測



a) 坂室~木舟(図2)

本断層帯中南部において、活断層線の連続が不明瞭であった坂室(諏訪盆地南端) ~木舟(富士見地区北端)間のトレースを精査するために、LiDAR 計測を行った。その結果、大縮尺空中写真判読で可能性が指摘されていたここでのトレースの連続性が明瞭に描き出された。同時に、坂室の左横ずれ変位地形を定量的に解析するデータが得られ、スリップベクトルの解析が可能になった。



図3 御射山神戸での左横ずれ計測と活断層線の詳細トレース上:LiDAR 計測図 下:地形学図



図4 白州での LiDAR 計測

b) 御射山神戸(図3)

平均変位速度や断層変位地形発達史を検討するために、LiDAR 計測を行った。 詳細は3)にて述べる。

c) 白州地区(図4)

本地区の断層変位地形の位置確定と変位量計測は、植生が濃密なため空中写真 判読や写真測量、現地測量においても困難であった。LiDAR 計測の結果、活断層 線の詳細な検討(長波長変形の新たな認定など)と扇状地面のより細かい分類が 実現した。また DEM データから多数の地形断面を作成し変位量計測を行った。

ピット・試錐調査(図5~8)

富士見地区御射山神戸北端にあるバルジは本地区で最大規模のものである。バルジは比較的古いM1面を主体として構成されているが、これを開析する小河川を変位させる新鮮な変位地形がバルジ中央を北西~南東方向に横断する。このトレースはこれより南北に位置する変位地形に連続性良く連なることから、主要なトレースと考えられる。このトレースは本年度LiDAR計測結果による地形図にもよく表現されており(図3)、さらに拡大すると数10~数100mスケールで右雁行を繰り返すことがわかる。

これを横断して北東流する非常に新しい小河川は、約40~50mの左横ずれ変位と 北東側隆起の断層変位により堰き止められている。その結果湿地が形成されており、 AT火山灰前後の約2~3万年前の地層には北東上がり約2.5mの落差が断層変位 によって生じていることが平成19年度の調査で明らかになっている。

平成19年度調査では、変位基準としてのこの小河川と湿地の形成年代を絞り込み 変位速度を詳細に求めるために、活断層線を横断して機械掘削とハンドオーガーに よる簡易掘削を行った(図5、MG1~3)。本年度は北東(隆起)側をより深く試錐し て変位の累積を検討するための2本の機械掘削(図5、MG4、5)と、最新活動時の 変位量をつかむ為に断層線を横断した3ヶ所でのピット調査(図5、Pit A~C;図 8)を実施した。





図7 機械掘削柱状図 II



Silt to very fine sand E Fine sand E Gravel (not to scale) Modern soil Humified - Radiocarbon samples - Faults

図8 断層線を横断する NE~SW 地質断面

調査結果の詳細については現在解析中であるが、ピット壁面には、バルジを変位 させる新鮮な変位地形を形成した高角の断層(走向は N40~50°W)が現れ、その最 新活動時期は 1,870+/-40 yBP~1,000+/-40 yBP と推定された。

### 4)「活断層情報ステーション」の公開

活断層の詳細位置をわかり易くリアリティをもって示し、なぜそこに推定されるの かという推定根拠とともに伝えるため、我々は新たに WebGIS ベースの"活断層情報ス テーション"を構築し、2008 年 8 月末に公開を開始した。公開地域は、糸魚川一静岡 構造線断層帯北部~中北部(栂池~白馬~大町~松本~塩尻~岡谷~諏訪~茅野)で ある。来年度のできるだけ早い時期に、中南部(茅野~富士見~白州)の追加公開を 急ぎ行う予定であり、南部についてもデータ登録作業を進める計画である。

本システムは「一般向け」と「専門家向け」のメニューを備えている(図9)。「一 般向け」においては、活断層と地形の関係を実感できるように、フライトシミュレー ション動画を用意した。Google Earth が提供する鳥瞰地形モデルに活断層線を付加し、 「茅野-岡谷間」「岡谷-塩尻間」「塩尻-松本間」等のフライトシミュレーション動 画を見ることができる(図10)。「専門家向け」については平成19年度に報告したと おりである。大きな特長として、活断層(変動地形)の認定根拠を変位量計測地点毎 に簡潔に記述したことが特筆される。全ての変位量計測地点について、断面あるいは 横ずれ基準を選択すると、断面・変位基準の変位の様子と地形発達上の問題点の説明 文がポップアップによって表示され、従来以上に変動地形の理解がしやすいように工 夫した。

URL は http://danso.env.nagoya-u.ac.jp/istl-gis/である。



図 9 活断層情報ステーションのトップページ 図 10 「一般向け」の例

- (e) 引用·参考文献
  - Ikeda, Y., Iwasaki, T., Kano, K., Ito, T., Sato, H., Tajikara, M., Kikuchi, S., Higashinaka, M., Kozawa, T. and Kawanaka, T.: Active nappe with a high slip rate: Seismic and gravity profiling across the southern part of the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, central Japan. Tectonophysics, in press, doi:10.1016/j.tecto.2008.04.008.

- 2)池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志編:「第四紀逆断層 アトラス」、東京大学出版会,254p.
- 3) 今泉俊文・澤 祥・東郷正美・池田安隆:1:25,000都市圏活断層図「甲府」. 国土 地理院技術資料, D.1-No.355, 1998.
- 4) 糸静線断層帯重点的調査観測変動地形グループ:糸魚川-静岡構造線断層帯変動地 形資料集 No. 1 北部(白馬-松本間)、30p, 2007.
- 5) 糸静線断層帯重点的調査観測変動地形グループ:糸魚川-静岡構造線断層帯変動地 形資料集 No. 2 中北部(松本-茅野間), 34p, 2008.
- 6) 糸静線断層帯重点的調査観測変動地形グループ:糸魚川ー静岡構造線断層帯変動地 形資料集 No. 3 中南部(茅野-白州間), 28p, 2009.
- 7) 松多信尚・澤祥・安藤俊人・廣内大助・田力正好・谷口 薫・佐藤善輝・石黒聡 士・内田主税・佐野滋樹・野澤竜二郎・坂上寛之・隈元 崇・渡辺満久・鈴木康 弘:写真測量技術を導入した糸魚川ー静岡構造線断層帯北部(栂池-木崎湖)の詳 細変位地形・鉛直平均変位速度解析.活断層研究, 26, 105-120, 2006.
- 8) 松多信尚・田力正好・廣内大助・澤 祥・杉戸信彦・谷口 薫・石黒聡士・中村優 太・佐藤善輝・渡辺満久・鈴木康弘・糸魚川-静岡構造線活断層帯重点的調査観 測変動地形グループ.糸魚川-静岡構造線活断層帯中部、白州地域の LiDAR 測量 を利用した活断層線と変位速度、日本地球惑星科学連合 2009 年大会、発表予定。
- 9)中田 高・今泉俊文編:「活断層詳細デジタルマップ」.東京大学出版会,DVD-ROM2 枚+付図1葉+説明書 60p, 2002.
- 10)澤 祥:甲府盆地西緑·南縁の活断層.地理学評論, 54, 473-492, 1981.
- 11) 澤 祥:中部フォッサマグナ西縁、富士見周辺の活断層.地理学評論,58,695-714, 1985.
- 12)澤祥・田力正好・谷口 薫・廣内大助・松多信尚・安藤俊人・佐藤善輝・石黒 聡士・内田主税・坂上寛之・隈元 崇・渡辺満久・鈴木康弘:糸魚川-静岡構造 線断層帯北部、大町~松本北部間の変動地形認定と鉛直平均変位速度.活断層研 究,26,121-136,2006
- 13)澤祥・谷口 薫・廣内大助・松多信尚・内田主税・佐藤善輝・石黒聡士・田力 正好・杉戸信彦・安藤俊人・隈元 崇・佐野滋樹・野澤竜二郎・坂上寛之・渡辺満 久・鈴木康弘:糸魚川ー静岡構造線活断層帯中部、松本盆地南部・塩尻峠および諏 訪湖南岸断層群の変動地形の再検討.活断層研究, 27, 169-190, 2007.
- 14) 杉戸信彦・澤 祥・谷口 薫・佐藤善輝・中村優太・糸魚川-静岡構造線活断層 帯重点的調査観測変動地形グループ:糸静線活断層帯中南部、富士見町御射山神戸 における断層変位地形の発達史. 日本地球惑星科学連合 2009 年大会、発表予定。
- 15)鈴木康弘・杉戸信彦・坂上寛之・内田主税・渡辺満久・澤 祥・松多信尚・田力 正好・廣内大助・谷口 薫:糸魚川 - 静岡構造線活断層情報ステーション、e-journal GE0、受理済・掲載準備中.
- 16)鈴木康弘・杉戸信彦・隈元 崇・澤 祥・渡辺満久・松多信尚・廣内大助・谷口 薫・田力正好・石黒聡士・佐藤善輝:平均変位速度およびずれ量分布に基づく糸魚 川-静岡構造線断層帯北部の地震発生予測.地震2、投稿中.

- 17) 田力正好・池田安隆・澤 祥・今泉俊文・東郷正美:1:25,000 都市圏活断層図「韮 崎」. 国土地理院技術資料, D.1-No.355, 1998.
- 18) 田力正好:糸魚川-静岡構造線活断層系南部、白州~韮崎付近の活構造と第四紀の活動史.活断層研究,21,33-49,2002。
- 19)田力正好・杉戸信彦・澤 祥・谷口 薫・廣内大助・松多信尚・佐藤善輝・石黒 聡士・安藤俊人・内田主税・坂上寛之・隈元 崇・渡辺満久・鈴木康弘:糸魚川-静岡構造線活断層帯中部、諏訪盆地北東縁の変動地形とその認定根拠、および変位 速度分布.活断層研究, 27, 147-168, 2007.
- 20)田力正好・澤祥・杉戸信彦・鈴木康弘・谷口 薫・中村優太・廣内大助・松多 信尚・渡辺満久・糸魚川ー静岡構造線活断層帯重点的調査観測変動地形グループ: 糸魚川ー静岡構造線活断層帯南部、白州~鰍沢付近の変動地形、日本地球惑星科学 連合 2009 年大会、発表予定。

## (3) 平成 21 年度業務計画案

(a) 業務計画·目標

前年度までに、活断層重点調査観測の目的のうち「長期的な地震発生時期及び地震規 模の予測精度の向上」と、「強震動の予測精度の向上」に資する変動地形学的調査を実 施し、そのアウトプットとして、①活断層の正確なトレース、②活断層認定精度および 根拠、③累積変位量の高密度分布、④1回の地震時変位量の判読、⑤平均変位速度分布 のデータセットを構築してきた。また、そのデータの公開システムのプロトタイプ (web-GISによる「糸静線情報ステーション」)も作成した。今年度はこうしたデータの 精度検証を行うとともに、データ公開システムを完成させる。このための現地調査とし ては、全域を対象にした活断層トレースの総合的な見直しと位置精度検証、従来データ の乏しい地域での掘削調査によるスリップレート検討、地形面の年代決定のための地形 調査等を実施する。

- (b) 実施方法
  - 平成20年度までに全区間で得られた以下のデータ精度を向上させる。①活断層の 位置情報、②地形面の形成年代、③計測地形断面位置の適正化、④変位量(横ずれ・ 縦ずれ)の検討と修正、⑤1回変位量計測地点の増加、⑥地域毎の断層傾斜の検討 とそれをもとにしたネットスリップの修正。
  - 2)1)を行う為に再検討・修正が必要な場所を選び、大縮尺空中写真の再判読を実施 し変動地形学的な検討を行い、必要な場合には試錐・掘削調査等の補足調査を実行 する。
  - 3)1)と2)を行う候補地として、下記の場所と調査内容を予定している。
    - a) 南部,築山の地形面年代の確定 試錐を行い段丘堆積物と火山灰の関係を確認する。Ikeda et al. (2008) と形成 年代の対比に相違があり、ネットスリップの見積もりに違いがある。
    - b) 南部, 市之瀬台地東縁トレースでのピット掘削

最新活動時期と1回変位量を検討する為に掘削を行い年代測定試料を得る。

- c) 中南部,坂室でのピット掘削 最新とその一つ前の変位を記録した地形面から年代試料を得る。
- d)中南部:御射山神戸での試錐 平均変位速度と断層変位地形発達史をさらに詳しく解明するため、平成 19・20 年度に実施した試錐・ピット調査の結果を踏まえ、試錐調査を行う。
- e) 全区間の緯度経度情報の精度検証 白馬~鰍沢の全区間にわたって多数のGCPをとり、活断層GISのデータと比較して精度検証を行うとともに、必要がある場合はデータ修正を施す。
- (c) 最終的アウトプット

最終的に、活断層重点調査観測の目的のうち「長期的な地震発生時期及び地震規模の 予測精度の向上」と、「強震動の予測精度の向上」に資する変動地形学的調査の成果と して、①活断層の正確なトレース、②活断層認定精度および根拠、③累積変位量の高密 度分布、④1回の地震時変位量の判読、⑤平均変位速度分布、等のデータセットを完成 させる。また、データ公開システムのプロトタイプとして、web-GIS による「糸静線情 報ステーション」を完成させる。