3.1 断層帯の地下構造解明のための反射法地震探査および重力探査

(1)業務の内容

(a) 業務題目 断層帯の地下構造解明のための反射法地震探査および重力探査

所属機関	役職		氏名
国立大学法人東京大学大学院理学系研究科	助教授	池田	安隆
国立大学法人東京大学地震研究所	教授	岩崎	貴哉
国立大学法人静岡大学理学部	教授	狩野	謙一
国立大学法人千葉大学理学部	教授	伊藤	谷生
国立大学法人東京大学地震研究所	教授	佐藤	比呂志
財団法人電力中央研究所	上席研究員	阿部	信太郎

(c) 業務の目的

従来のデータによれば、諏訪湖より北の糸魚川一静岡構造線は(低角で)東へ傾斜して いると予想される(萩原ほか,1986; Ikami et al., 1986;大久保ほか,1990, 2000; Matsuta, 2002; Matsuta et al., 2004; Sato et al., 2004a, 2004b)。一方、諏訪湖より南では西 傾斜であることを示唆するデータがある(平川ほか,1989; 隈元・池田,1993; 井上ほか, 2000;狩野ほか,2004)。このように、本断層帯は諏訪湖付近を境に南と北で大きく構造 が異なる可能性があるにも関わらず、その実体は未解明であった。2002~2004年度に実施 された文部科学省のプロジェクト「糸魚川一静岡構造線断層帯に関するパイロット的な重 点的調査観測」では、この問題を解決するための予備的な調査・観測として、松本盆地南 部および長野県富士見町地区において反射法地震探査と重力探査を実施した(文部科学省 研究開発局,2005; Ikeda et al., 2004; 池田ほか,2004)。その結果、北部セグメントと 南部セグメントの浅部構造に関してはおおよその見通しが得られた。しかし、同断層帯の より深部の構造とセグメント境界部分の構造に関しては、依然として未解明であった。本 研究の目的は、糸魚川一静岡構造線を横切る複数の測線上で反射法地震探査と重力探査を 実施することによって同断層帯の地下構造とその走向方向への変化の全貌を解明すること にある(図1)。

糸魚川-静岡構造線の地下構造を明らかにすることは、以下のような意義がある。(1) 上述のように、諏訪湖より北の糸魚川-静岡構造線は(低角で)東へ傾斜していると予想 される。もしこの予想が正しければ、被害域は断層帯の東側の広い範囲に及ぶ。一方、牛 伏寺断層が地下の震源断層面を代表しているものとして高角の破壊面を想定した場合、被 害域の中心は松本盆地東縁となる。また、諏訪湖以南では、被害は断層帯の西側の広い範 囲に及ぶと予想される。本研究で実施する反射法地震探査と重力探査の結果は。震源断層 の形状を明らかにし、強震動による被害域を予測する上で重要な拘束を与えるであろう。

(2)GPS 観測による地表変位場や微小地震観測から震源断層の地下深部における loading の過程を推定する際に重要な拘束を与える。糸魚川-静岡構造線の深部ではクリープすべ

りが生じている可能性がある。したがって。本研究により断層面の形状がわかれば、観測 される地表変位場から断層面のどの部分でどれだけの速度のクリープすべりが生じている かを明らかにすることができる。(3)上述の予想によれば、本断層帯は諏訪湖付近を境に 南と北で大きく構造が異なり、したがってここが破壊領域の境界(セグメント境界)とな る可能性がある。(4)本研究により地表断層と地下の震源断層面との関係が明らかになる (浅部における slip partitioning の有無)。本断層帯は、並走する複数の地表断層から なる部分がかなりある。したがって、個々の地表断層上でのトレンチ調査によって得られ た古地震データから震源断層の挙動(活動間隔等)を推定する際に、このことが重要とな る。また、地表断層のすべり速度データから地下の震源断層面上でのすべりベクトルを決 定する上でも、重要な拘束を与える。



図1 調査地域の地形、活断層、および重力異常。地形陰影図は国土地理院 50m DEM よ り作成。活断層(赤線)は池田他(2002)による。重力異常データは、地質調査所 (2000)による。「パイロット的な重点的調査観測」の測線(H14~15(2002~2003) 年度)と本プロジェクトの測線(H17~19(2005~2007)年度)を太線で示す(青線: 高分解能反射法探査測線、黄色線:広角反射法及び屈折法探査測線;但し、 H19(2007)年度探査の詳細な仕様は未定である。H18(2006)年度測線は4測線 (Line1~Line4)からなる。

- (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:

甲府盆地北部において深さ数 km までの構造を高分解能でイメージングすること を目的とする浅部反射法探査と、より深部の構造をイメージングすることを目的と する深部反射法探査、および重力探査を実施した。浅部反射法探査の測線長は 12 km である。広角反射法探査は、浅部反射法探査測線を東および西に延長した全長約 40 km の測線上において実施した。また深部測線上では発破およびバイブロサイス集中発 震を行って広角反射法探査および屈折法探査データの取得も同時に行った。重力探 査は、反射法探査測線上で 50~300m 間隔で実施した。

2) 平成 18 年度:

セグメント境界の浅部構造を解明することを目的として、諏訪盆地の縁において浅 部反射法探査を計4測線で実施した。重力測定は、反射法探査測線上において 100m 間隔で実施した。

3) 平成 19 年度:

セグメント境界の深部までの構造を把握することを目的として、反射法地震探査を 諏訪市から辰野市までの NNE-SSW 方向の測線に沿って実施する、但し受振器はその NNE 方向に延長し、屈折・広角反射法探査データも取得する。総測線長は 30km 程度 とする。重力測定は、反射法探査測線上で 50~100m 間隔、屈折法探査測線上では 150 ~300m 間隔で実施する。

4) 平成 20 年度:

糸魚川-静岡構造線北端部の構造解明を目的として、神城町または白馬町付近にお いて特に浅部に焦点を当てた反射法地震探査を実施する。重力測定は、反射法探査 測線上において 20~100m 間隔で実施する。

(e) 平成 18 年度業務目的

反射法地震探査を基軸とした制御地震探査により、諏訪湖付近に存在すると予想される 破壊セグメント境界の詳細な浅部構造を解明する。このため、反射法地震探査を諏訪湖周 辺における複数測線で実施する(各測線の長さは約3 km)。また、浅層構造を高分解能で イメージングするために、受振器は10m間隔で設置し、発振も10m間隔で行う。反射法 地震探査データを解釈する際に重力異常データによる密度構造解析が重要な拘束を与える ことが、パイロット的な重点的調査観測を行った経験から明らかになった。本計画でも、 反射法地震探査測線上で重力測定を行う。

(2) 平成 18 年度の成果

(a) 業務の要約

諏訪湖付近に存在すると予想される破壊セグメント境界の詳細な浅部構造を解明するこ とを目的として、諏訪湖とその周辺に4測線を設定し、反射法地震探査および重力探査を 実施した。その結果以下の点が明らかになった。

塩尻測線の結果から、北セグメントを特徴づける東傾斜の構造が塩嶺峠付近まで連続し

ていることが明らかになった。諏訪盆地は両側を断層で限られた地溝上の凹地であるが、 西縁断層を横切る反射法断面(岡谷測線および茅野測線西部)はこの断層が大局的には東 落ちの大きな撓曲構造の一部であることを示唆している。一方、東縁断層とその延長で左 ずれの卓越する茅野断層を横切る反射法断面(下諏訪測線および茅野測線)は、東縁断層 が西傾斜の listric な断層であることを示している。東縁断層は諏訪盆地の北部と南部で すべりのセンスが顕著に異なるにもかかわらず、北から南まで構造的には共通で一連の断 層を成す。

(b) 業務の実施方法

今年度実施した調査は、(1) 深さ1km 程度までの浅層構造を高分解能でイメージング することを目的とする浅層反射法地震探査および(2)重力探査である。以下に各調査の実 施方法を述べる(表1)。

1) データ取得

浅層反射法地震探查

浅部反射法探査は、諏訪湖とその周辺に計4測線(Line-1~Line-4)上で実施した (図1~図3)。各測線の長さは3~5 km、受振点間隔は10 mである。発震は大型 バイブロサイス1台(標準)を震源として用い、発震点間隔は10 mを標準とした。 道路事情により大型バイブロサイスを用いることができない区間では、ミニ・バイ ブレータ1台または油圧インパクタ1台を用いた。

スイープ周波数は 8~100 Hz を標準とした。ただし、下諏訪町市街地の Line-3 では 10 Hz 前後のノイズ・レベルが高く低周波信号が有効でなかったため、バイブレータの発振周波数を 12~100 Hz とした。各発震点における垂直重合数は標準5回とし、状況の良い発震点では適宜 10~20 回に増やした。

ライン名	調査項目	受振点		震源	
		RP. NO.	受振点間隔		
Line-1	浅部高分解能反 射法探查	1-511	10m	大型バイブレータ1台 インパクタ1台 (標準10m間隔)	
Line-2	浅部高分解能反 射法探查	1-270	同上	大型バイブレータ1台 (標準10m間隔)	
Line-3	浅部 高 分 解 能 反 射法探查	1-312	同上	大型バイブレータ1台 ミニ・バイブレータ1台 インパクタ1台 (標準10m間隔)	
Line-4	浅部高分解能反 射法探查	1-320	同上	大型バイブレータ1台 ミニ・バイブレータ1台 (標準10m間隔)	

表1 探查仕様



図2(a) 測線図(Line 1 塩尻測線)。黒線は活断層。u:隆起側;d:沈降側。



図2(b) 測線図(Line 2 岡谷測線)。黒線は活断層。u:隆起側;d:沈降側。



図2(c) 測線図(Line 3 下諏訪測線)。黒線は活断層。u:隆起側;d:沈降側。



図2(d) 測線図(Line4 茅野測線)。黒線は活断層。



図3 調査地域の地質。地質図は中部地方土木地質図編纂委員会(1992)に よる。活断層(赤線)は池田他(2002)による。本プロジェクトの測 線(H18~H19(2006~2007)年度)を太実線で示す。H18(2006)年度測 線は、4測線(Line 1~Line 4)からなる。

重力探查

重力探査の観測点は、反射法探査測線上で 100m 間隔、その延長上で 200m 間隔に配 置した(図2(a)~(d))。使用した重力計は LaCoste & Romberg Model G-270 である。 重力値の基準点には、国家一等重力点「松本」(長野県松本市沢村 1-7-13、松本測候 所地震計室)を用いた。各重力測定点においては、2回の測定をして平均値に対し て±20マイクロガルに収まることを確認した後、1回目の測定値を採用した。また、 各観測点極近傍(0~50 m)の地形の二次元断面を取得し、これをもとに観測点の 極近傍領域に対する地形補正を行った。

2) データ処理

反射法探査データの処理

反射法地震探査データに施した一連の重合処理を図5のフローチャートで示す。図 6~9に、各測線について、速度構造(重合速度)、重合時間断面、マイグレーショ ン処理までを施した時間断面、および深度変換までを施した断面を示す。



 図4 茅野市坂室における糸魚川-静岡構造線に沿う地形面のずれとその 復元。Aは東郷他(1987)による; B~Dは断層によるずれを引き戻 した復元図。1:茅野面(八ヶ岳火山麓扇状地); 2:坂室 I 面; 3:坂室 II 面; 4:沖積面; 5:断層



図5 反射法地震探査データ処理の流れ。



図 6 塩尻測線(Line 1)の反射法地震探査断面。(A)速度構造(重合速度);(B)重合時間断面;(C)マイグレーション時間断面;(D)マイグレーション深度断面。



図7 岡谷測線(Line 2)の反射法地震探査断面。(A)速度構造(重合速度);(B)重合時間断面;(C)マイグレーション時間断面;(D)マイグレーション深度断面。



図8 下諏訪測線(Line 3)の反射法地震探査断面。(A)速度構造(重合速度);(B) 重合時間断面;(C)マイグレーション時間断面;(D)マイグレーション深度 断面。



図 9 茅野測線(Line 4)の反射法地震探査断面。(A)速度構造(重合速度);(B)重合時間断面;(C)マイグレーション時間断面;(D)マイグレーション深度断面。

重力データの処理

得られた重力データに対して、フリーエア補正、地形補正、ブーゲ補正などの諸補 正処理を行った後、仮定密度 2.67 g/cc としてブーゲ異常値を計算した。なお、地 形補正計算は、観測点の 50 m以内の極近傍領域まで、実測した二次元地形断面を用 いて行った。以上の処理によって得られたブーゲ異常値をプロットした図を、各探 査測線の解釈図に付した(図 10~13)。

- (c) 業務の成果
- 1) 調査地域の地質構造の概要

図3に本調査地域の地質図を示す。既に述べたように、糸魚川-静岡構造線は諏訪 湖を挟んで南と北で大きく構造が異なる。諏訪湖より北のセグメントは、北部フォ ッサマグナのほぼ西縁を画す東傾斜の逆断層(+左ずれ)であることが、2002年度 のパイロット的な重点的調査観測で実施した反射法地震探査(松本測線)の結果 (Ikeda et al., 2004) 等によりほぼ実証された。松本測線の探査結果によれば、 同断層帯の主断層面は、地下深部(>2 km)では低角東傾斜(30~40度)であり、 並走する横ずれ断層(牛伏寺断層)と逆断層(松本盆地東縁断層)とが浅部でこの 主断層面に収斂する。変動地形学的データからみて、同断層帯の動きは左ずれが卓 越している。牛伏寺断層はほぼ純粋な横ずれ断層であり、そのすべり速度は8.6±1.0 mm/yr である (Ikeda and Yonekura, 1986)。これに並走する松本盆地東縁断層の すべり速度は、垂直成分が2.7~3.5 mm/yrである(小口,1990;横ずれ成分は不明)。 したがって、糸魚川-静岡構造線は浅部(<1.5 km)で高角の横ずれ断層(牛伏寺 断層)と東傾斜の逆断層(松本盆地東縁断層)とに分岐し、断層帯内で slip partitioning が生じている。しかし、これはあくまで表層現象に過ぎず、地下深部 では斜めすべりが起こっていることになる。一般に、横ずれ断層を駆動するような 応力場においては、最大剪断応力 は垂直な面上で生じる。従って、断層面が40度な いしそれ以下の比較的低角で傾斜しているにもかかわらず横ずれが卓越しているの は、糸魚川-静岡構造線断層帯の断層面の強度が低いことを意味している。

一方、諏訪湖より南のセグメントは、2003 年度のパイロット的な重点的調査観測 (富士見測線)や2005 年度重点的調査観測(富士見測線)の結果等から、西傾斜の 逆断層(+左ずれ)であることが明らかになった(Ikeda et al., 2007, submitted)。 茅野-富士見地域においては左ずれを示す変位地形が顕著に発達しているが(例え ば,東郷,1987;図4)、南へ行くに従って横ずれ地形は不明瞭になるので、南部ほ ど逆断層成分が卓越するものと推定される。

両セグメントの境界を成す諏訪湖地域は、東西両岸を断層で境された地溝状の断層 分布をなし、pull-apart basin と考えられている(金子, 1972, など)。



図 10 塩尻測線(Line 1)の反射法地震探査断面の解釈図(基図はマイグレーション深度断面)。同測線に沿う重力異常値を上図に示す。



図 11 岡谷測線(Line 2)の反射法地震探査断面の解釈図(基図はマイグレーション深度断面)。同測線に沿う重力異常値を上図に示す。



図 12 下諏訪測線(Line 3)の反射法地震探査断面の解釈図(基図はマイグレーション深度断面)。同測線に沿う重力異常値を上図に示す。



- 図 13 茅野測線(Line 4)の反射法地震探査断面の解釈図(基図はマイグレーション 深度断面)。同測線に沿う重力異常値を上図に示す。
- 2) 反射法探査断面の地質学的解釈

塩尻測線(Line1)

松本盆地東縁断層は、盆地東縁を画する顕著な地形境界であるとともに、重力異常 の急変帯とも一致し、これを境に東側が高重力異常、西側が低重力異常を示す(図 1)。塩尻地区では松本盆地東縁断層の南延長部が鉢伏山から高ボッチ山へと続く尾 根の直下に位置する(池田ほか,1997;図2(a))。その西側には段丘化し開析され た急勾配の扇状地群が広がり、この地域が(松本盆地の中では特異的に)隆起して いることを示している。本測線の東端は、この松本盆地東縁断層の南延長にほぼ一 致する(図2(a))。

測線西部の TWT 0.5 秒付近から東に緩く傾斜する強い反射面が認められる(図6)。 この境界面の上位、RP-100 から東側には背斜状に変形した岩体が認められ、全体と して東傾斜の衝上断層群によって二つのスラストシートがスタックした構造を成し ていると解釈される。これらのスラストシートは、顕著な成層構造を示す堆積層(新 第三紀~第四紀層の盆地堆積物)で覆われている。盆地堆積物には大きな変形は認 められないが、地表の隆起傾向から判断して、これらのスラストシートは未だアク ティブであると考えられる。

ブーゲ異常は測線東端部で急激に増加するので、松本盆地東縁断層の南延長は低密 度の盆地堆積物を大きく変位させている可能性が高く、従ってこれら一連の東傾斜 の断層の中で最も活動的であると推定される。 以上の解釈が正しければ、松本地域の糸魚川-静岡構造線と基本的に同じ構造がこ の地域まで連続していることになる。

<u> 岡谷測線(Line2)</u>

諏訪湖西岸を境する岡谷断層群は、岡谷周辺で完新世の扇状地面を変位させてい る(図2(b))。それより南方では直線的な地形境界は存在するものの明瞭な変位地 形は発達しない。岡谷測線において、RP-80付近より西では、東に緩く傾斜する反 射面群が認められ、塩嶺累層およびその下位の守屋層と推定される。この反射面群 は、RP-70~80付近で東に撓曲し、それを成層構造が発達する盆地堆積物が覆って いる(図11)。この盆地堆積物は、撓曲崖の近くで厚さが急変するので、この撓曲の 成長と同時に堆積したと考えられる。ブーゲ異常のパターンはこの解釈と調和的で ある。

下諏訪測線(Line3)

諏訪湖東岸(特にその北部)に沿って、明瞭な低断層崖が存在する(図2(c))。下 諏訪測線は、諏訪大社春宮北側の低断層崖を横切って南北方向に設定した。連続性 の良い地表断層は RP-150 付近に位置し、この地表断層に並走するもう一条の断層 の延長が RP-130 付近を横切る(図2(c))。断層の北側には先第三紀の基盤岩類が 露出しており、それらを覆う新第三紀~第四紀層(火山岩類を含む)は比較的薄い。

反射法断面においては、地表断層の南側にほぼ水平に成層した地層(盆地堆積物) が認められ、その厚さは少なくとも 500 m ある(図 12)。地表断層の北側には、北 に傾斜すると見られる連続性の悪い反射面群が認められ、これは先第三紀の基盤岩 類であると考えられる。盆地堆積物と基盤岩類との境界は南傾斜であり、深部ほど 低角になる。従って、この断層は listric な正断層である。 盆地堆積層の厚さは 上位から下位まで比較的均一で目立った growth structure は認められないが、中・ 下部層には断層付近で rollover が認められる(図 12)。ブーゲ異常は地表断層から 西で急激に減少し、上記の解釈と整合的である。

茅野測線(Line4)

諏訪盆地の南では、断層の地表トレースは極めて直線的であり、またそれを境に両 側で顕著な高度差が無くなる。茅野市坂室では極めて明瞭な左ずれ変位地形が存在 し、両側の地形面の対比から、ここではほぼ純粋な左ずれが生じている(傾斜ずれ成 分なし)ことが分かる(図2(d);図4)。

反射法断面では、地表から深度 200 m 位までに比較的良く成層した低速度の地層 が存在し、これは第四紀の盆地堆積物(八ヶ岳起源の火山麓扇状地堆積物を含む)と 考えられる(図 13 に点線で示す)。測線西端部では、盆地堆積層の基底面が東に向 かってゆるやかに傾き下っており、有意な食い違いが認められない。従って、諏訪盆 地西縁の地形境界に沿う断層はここでは存在しない。地表断層は RP-170 付近に位置 するが、ここから西に傾斜する強い反射面が深度約 300 m 位まで追跡できる。この 反射面は断層面と推定され、その傾斜は測線が断層線と低角で斜行していることを考 慮すると約40度である(地表付近ではもっと高角)。

(d) 結論ならびに今後の課題

反射法地震探査および重力探査を併用することによって、諏訪湖付近に存在すると予想 される糸魚川-静岡構造線断層帯のセグメント境界を解明する上で重要な手がかりを得る ことができた。塩尻測線の結果は、北セグメントを特徴づける東傾斜の構造が塩嶺峠付近 まで連続していることを明らかにした。諏訪盆地は両側を断層で限られた地溝上の凹地で あるが、西縁断層を横切る反射法断面(岡谷測線および茅野測線西部)はこの断層が大局 的には東落ちの大きな撓曲構造の一部であることを示唆している。一方、東縁断層とその 延長で左ずれの卓越する茅野断層を横切る反射法断面(下諏訪測線および茅野測線)は、 東縁断層が西傾斜の listric な断層であることを示している。東縁断層は諏訪盆地の北部 と南部ですべりのセンスが顕著に異なるにもかかわらず、北から南まで構造的には共通で 一連の断層を成す。以上の結果をふまえてこのセグメント境界の構造をより深部まで解明 することが今後の(次年度の)課題である。

- (e) 引用文献
- 1) 中部地方土木地質図編纂委員会:中部地方土木地質図・同解説書, (財) 国土 開 発技術研究センター, 515p, 1992.
- 2) 地質調查所(編):日本重力 CD-ROM,数值地質図 P-2,地質調查所,2000.
- 3) 萩原幸男・山下昇・小坂共栄・矢野賢治・安井敏夫:糸魚川-静岡構造線の重力調 査(I)-松本盆地中央部のブーゲ異常と構造解析,地震研究所彙報, 61, 537-550, 1986.
- 4) 平川一臣・神沢公男・浅川一郎: 巨摩山地北東縁・下円井の活断層露頭, 活断 層研 究, 6, 43-46, 1989.
- 5) Ikami, A., Yoshii, T., Kubota, S., Sasaki, Y., Hasemi, A., Moriya, T., Miyamachi, H., Matsu' ura, R. S., and Wada, K.: A seismic-refraction profile in and around Nagano Prefecture, Central Japan, J. Phys. Earth, 34, 457-474, 1986.
- 6) Ikeda, Y., and Yonekura, N.: Determination of late Quaternary rates of net slip on two major fault zones in Central Japan, *Bull. Dept. Geography, Univ. Tokyo*, 18, 49-63, 1986.
- 7) 井上大榮・遠田晋次・阿部信太郎・青柳恭平・宮腰勝義・三浦. 大助・上田圭 一・ 幡谷竜太:糸魚川一静岡構造線活断層系の活動性解明に向けて:南部セグメントの 活動性について,月刊地球,号外28,101-112,2000.
- 8)池田安隆・松多信尚・東郷正美・今泉俊文・佐藤比呂志:糸魚川-静岡構造線活断 層系・松本盆地南部地域の詳細断層地形判読,活断層研究,16,28-34,1997.
- 9)池田安隆・今泉俊文・佐藤比呂志・東郷正美・宮内崇裕・平川一臣:第四紀逆断層 アトラス,東京大学出版会,2002.
- 10) Ikeda, Y., Iwasaki, T., Sato, H., Matsuta, N., and Kozawa, T.: Seismic reflection profiling across the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line at Matsumoto, Central Japan, *Earth Planets Space*, 56, 1315-1321, 2004.

- 11)池田安隆・岩崎貴哉・佐藤比呂志・川中卓・小沢岳史:松本盆地南部における 糸魚 川-静岡構造線の地下構造,月刊地球,号外 50, 185-190, 2004.
- 12) 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, Submitted to: *Tectonophysics*, 2007.
- 13) 金子史郎:「地形図説」2, 古今書院, 229p., 1972.
- 14) 隈元 崇・池田安隆:南部フォッサマグナ,甲府盆地の底角逆断層とネットスリップ,地震,46,245-258,1993.
- 15) 狩野謙一・林 愛明・福井亜希子・田中秀人:糸魚川-静岡構造線活断層系, 下 円井断層に伴う粉砕起源のシュードタキライト,地質学雑誌,110, 779-790,2004.
- 16) Matsuta, N.: Structure and Behavior of the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, Central Japan, in Quaternary Time, Dr. Thesis, University of Tokyo, 155 p., 2002.
- 17) Matsuta, N., Y. Ikeda, and H. Sato: The slip-rate along the northern Itoigawa-Shizuoka tectonic line active fault system, central Japan, *Earth Planets Space*, 56, 1323-1330, 2004.
- 18) 文部科学省研究開発局:糸魚川-静岡構造線断層帯および宮城県沖地震に関するパ イロット的な重点的調査観測,平成14-16年度成果報告書,(財)地震予知総合研究 振興会,297p.,2005.
- 19) 小口 高:松本盆地中部における活断層の垂直変位速度,活断層研究,8, 15-21, 1990.
- 20) 大久保修平・池田安隆・隈元 崇・世田 学・松多信尚・千葉智章・新井慶将:重 力異常に基づく糸魚川-静岡構造線北部の構造解析,測地学会誌,46,177-186,2000.
- 21) 大久保修平・長沢 工・村田一郎・許 華妃:糸魚川-静岡構造線の重力調査(III) -松本盆地東縁断層北側延長部の追跡,地震研究所彙報, **65**, 649-663, 1990.
- 22) Sato, H., T. Iwasaki, S. Kawasaki, Y. Ikeda, N. Matsuta, T. Takeda, N. Hirata, and T. Kawanaka: Formation and shortening deformation of a back-arc rift basin revealed by deep seismic profiling, central Japan, *Tectonophysics*, 388, 47-58, 2004.
- 23) Sato, H., T. Iwasaki, Y. Ikeda, T. Takeda, N. Matsuta, T. Imai, E. Kurashimo, N. Hirata, S. Sakai, D. Elouai, T. Kawanaka, S. Kawasaki, S. Abe, T. Kozawa, T. Ikawa, Y. Arai, and N. Kato: Seismological and geological characterization of the crust in the southern part of northern Fossa Magna, central Japan, *Earth Planets Space*, 56, 1253-1259, 2004.
- 24) 東郷正美:茅野市坂室付近の糸静線活断層系による変位地形,活断層研究,4, 42-46,1987.

(3) 平成 19 年度業務計画案

従来のデータによれば、諏訪湖より北の糸魚川-静岡構造線断層帯は(低角で)東へ傾 斜していると予想される。一方、諏訪湖より南では西傾斜であることを示唆するデータが ある。この予想は、平成14~16年度に実施された「パイロット的な重点的調査観測」や本 プロジェクト初年度(平成17年度)の成果により実証されつつある。このように、本断層 帯は諏訪湖付近を境に南と北で大きく構造が異なり、したがってここが破壊領域の境界(セ グメント境界)となる可能性が高い。しかし、このセグメント境界の詳しい構造は依然と して未解明である。平成18年度は、諏訪湖付近に存在すると予想される破壊セグメント境 界の詳細な浅部構造を解明することを目的として反射法地震探査と重力探査を行った。

平成 19 年度はセグメント境界の深部構造解明することを目的とする反射法地震探査と 重力探査を実施する。前年度の結果に基づき、探査測線の選定や探査仕様の最適化を行う。 また、両年度の調査結果を総合することによりセグメント境界の構造の全貌を明らかにす る。