2. 調査観測の報告

2.1 糸魚川-静岡構造線断層帯の形状・物理解明のための調査

2.1.1 構造線の形状・物性解明のための調査研究 (1)反射法・重力探査

(1) 調査観測の内容

(a) 課 題 反射法地震探査と重力探査による糸魚川-静岡構造線の地下構造の解明

(h)	±H	<u>Ч</u>	士
(U)	1브	$\cdot =$	11

所属	役 職	氏 名
東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻	助教授	池田安隆
東京大学地震研究所	教授	岩 崎 貴 哉
東京大学地震研究所	助教授	佐 藤 比呂志
地球科学総合研究所		川 中 卓
地球科学総合研究所		小澤岳史

(c) 調査観測の目的

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; Matsuta, 2002; 大久保ほ か,2000;大久保ほか,1990)。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(限元・池田,1993)。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。本研究は、 糸魚川-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し、得られ たデータに基づき本断層帯の地下構造を解明することを目的とする(図2.1.1-1)。

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、被害域は断層帯の西側の 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可能性がある。(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、 併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。

(2) 平成15年度の成果

(a) 調査観測の要約

本研究では、糸魚川-静岡構造線の構造が大きく変わると予想される諏訪湖を挟んで、 南と北に2つの調査地域を設定した(図2.1.1-1)。平成14年度には、このうち北側の 松本地域において反射法地震探査と重力探査を実施した(池田ほか,2003; Ikeda *et al.*, 2004a,2004b)。平成15年度には、予想されるセグメント境界南側の富士見町において 反射法地震探査と重力探査を実施した(図2.1.1-2)。反射法地震探査は、釜無川上流部 に沿って北東-南西方向に伸びる長さ約13 kmの測線上で、地下深部をターゲットとして 実施した。また、この測線の一部区間(断層帯近傍3.25 kmの区間)においては、高分 解能の反射法地震探査も行った。重力探査は、深部反射法測線とその北東および南西へ の延長上で実施した。

富士見地区において糸魚川-静岡構造線は、大別して2列の平行する断層からなる(図 2.1.1-3)。南西側の列は、若宮断層・大沢断層等からなり、南西側低下で大きな左ずれ 成分を有する。地表変形や極浅層反射法地震探査の結果(図2.1.1-4)に基づき、断層面 は東傾斜であると推定されている(松多ほか,2000; Matsuta,2002)。北東側の列は、 青柳断層やその南に続く下蔦木断層からなり、北東側低下である。本測線付近から南で は左ずれ成分を有する証拠がある。断層面の傾斜方向・角度はよく分かっていないが、 重力異常の解析等に基づき南西へ低角で傾いていると推定されていた(Kumamoto *et al.*, 1994)。本地域南方の釜無川河床における露頭(白州町国界橋下流)では、下蔦木断層は ほぼ水平である。

本調査の結果、富士見地区において糸魚川-静岡構造線の主断層面は低角で南西に傾斜 していることが分かった(図 2.1.1-13)。この主断層面は地表近く(深度数 100m)で、 左ずれを主とする北東傾斜の断層(若宮断層、大沢断層)と逆断層すべりを主とする南 西傾斜の断層(青柳断層、下蔦木断層)とに分岐していると推定される。今後、本調査 で得た高分解能区間のデータを処理することによって、浅層部のより詳細な構造を明ら かにすることを試みる予定である。

- (b) 反射法地震探查
- 1) 調査観測の実施方法

深部反射法探査測線は、八ヶ岳山麓斜面末端に位置する長野県富士見町乙時付近よ り南西方向に糸魚川-静岡構造線を横切り、釜無川上流部の谷に沿って入小沢出合い付 近に至る延長 13 km の測線上で実施した(表 2.1.1-1、図 2.1.1-2、図 2.1.1-3)。同 測線のうち断層帯近傍の区間(RP-441-RP-700)では浅層部をターゲットとした浅層 高分解能反射法探査をあわせて実施した。

深部反射法探査は、地下深部をイメージングするために、測線長を長く設定し大型バ

イブロサイス3台を用いて発振を行った。発振点間隔は100m (標準)、スイープ周波数 6-40 Hz、スイープ長 20 秒、スタック数 20 である。使用した受振機はSM-7 (10 Hz) で あり、1受信点あたり9個の受信機を設置した。受振点間隔は 25 m である。

浅層高分解能反射法探査は、上記測線のうち断層線近傍の RP-441-RP-700 の区間で実施した(長さ3.25 km)。この区間では断層浅部を高分解能でイメージングすることを目的として、12.5 m 間隔で受信機を設置した。震源には小型バイブレーター(Minivib)を用い、高密度で受振点を配置した RP-441-RP-700の区間では25m 間隔で発振したほか、この区間の外側の RP-401-RP-440 および RP-701-RP-740 の間でも 50m 間隔で発振を行った。スイープ周波数は 8-80 Hz、スイープ長16 秒、スタック数 5 回である。

なお、測線端 2 点と測線中央部 1 点 (RP-95, RP-373 および RP-781) において、屈折 法処理を行うことを目的としてスタック数 30-100 回/発振点の発振を行いデータを取得 した(図 2.1.1-5、図 2.1.1-6、図 2.1.1-7)。

調査項目	発 振	受 振
深部反射法探查	震 源:大型バイブロサイス3台	受振点:RP-101 -RP-781
	発振点間隔:100 m (標準)	受振機:SM-7(10 Hz)
	スイープ周波数:6-40 Hz	受振点間隔: 25 m
	スイープ長:20 秒	
	スタック数:20	
浅層高分解能反射	震 源:小型バイブレーター	受振点:RP-441 -RP-700
法探查	(Minivib) 1 台	受振機:SM-7(10 Hz)
	発振点間隔:25 m (標準)	受振点間隔:12.5 m
	(RP-401-RP-440 および RP-701-	
	RP-740の間では50 m)	
	スイープ周波数:8-80 Hz	
	スイープ長:16 秒	
	スタック数:5	
屈折法探查	震 源:大型バイブロサイス3台	受振点:RP-101 -RP-781
	発振点(スタック数):	受振機:SM-7(10 Hz)
	VP-95 (100 回)	受振点間隔:25 m
	VP-373 (30 回)	
	VP-781 (100 回)	

表 2.1.1-1 探査スペック

2) 調査観測の成果

重合測線の位置を図 2.1.1-8 に、重合断面を図 2.1.1-9 に、マイグレーション時間 断面を図 2.1.1-10に、マイグレーション深度断面を図 2.1.1-11と図 2.1.1-12に示す。 さらにこれらのデータと後に述べる重力異常データ等を総合して推定した地下構造を 図 2.1.1-13 に示す。

測線北東端 VP-781 における屈折発振の記録(図 2.1.1-7)からは、測線東部(RP-650 付近より北東)では表層から 500-600 m までの深度に P 波速度 2.4 km/sec 前後の 低速度の層があることが明瞭に読み取れる。この低速度層は、反射記録においては RP-600 付近より北東側にほぼ水平に成層した多数の反射面として認められ、その厚さ は 600-1000 m 程度である(図 2.1.1-10、図 2.1.1-11、図 2.1.1-12)。地表地質から 判断してこれは第四紀から鮮新世の堆積物と推定される(図 2.1.1-13);その上部は 火山灰層や八ヶ岳起源の火山麓扇状地砂礫層からなる。

RP-520-640 往復走時 1.1-1.3 sec (標高 -0.8--1.4 km)には、強い反射面が認めら れる。南西に傾斜するこの反射面は、さらに深部へ向かって RP-360 往復走時 1.9 sec (標高 -2.1 km)付近まで追跡できる。上述の鮮新-第四紀層の基底とこの強い反射面と で境される領域は、その内部に途切れ途切れに分布する強い反射面が多数存在するこ とが特徴である。反射面のパターンが不連続となることから判断して、これより上位 の鮮新-第四紀層とは不整合で接すると推定される。速度解析の結果によれば、この領 域の区間速度は 3.8-5.7 km/sec とかなり大きな値を示す。しかし、後述する重力異 常のパターンから、ここには基盤岩より十分に密度の小さい層が存在することが要請 されるので、この領域は中新統からなると判断した(図 2.1.1-13、図 2.1.1-14)。

上記二つの unit の西縁は西傾斜の比較的強い反射面で境される。この反射面は、 RP-520標高約 0 km 付近から南西に向かって RP-240標高約 -3.5 km 付近まで追跡で きる。この反射面の地表への延長は RP-640 付近となり、ほぼ青柳断層に一致する。以 上の証拠から判断して、この西傾斜の反射面は糸魚川-静岡構造線の主断層面であり、 その直接の地表延長は青柳断層であることが分かった(図 2.1.1-13)。若宮断層は、 今回の反射記録から読み取ることができなかったが、糸魚川-静岡構造線の主断層面の 上盤側に生じた(横ずれを伴う) back thrust であり、地表下わずか数 100 m の深 さで主断層面(青柳断層)と収斂すると予想される(図 2.1.1-13)。

3) 結論ならびに今後の課題

反射法地震探査によって、糸魚川-静岡構造線活断層帯の構造を深度約 5000 m までイ メージングすることができた。今後に残された課題は、断層をより鮮明にイメージング するに適したデータ処理法を試みること、および後述する重力異常データのインバージ ョン解析と協調した解析をすることである。

- (c) 重力探查
- 1) 調査観測の実施方法

反射法地震探査測線とその延長上で重力測定を行った。重力探査測線は、反射法地震 探査測線の北東と南西にそれぞれ 0.7 km および 2 km 延長した。測定点間隔は約 100m (測 線の両端付近では 200m)、総測定点数は 171 点である。使用した重力計は LaCoste & Romberg, Model G-270 である。重力値は一等重力点「松本」を基準として測定した。また、各測定点の極近傍(0-50m)の2次元断面を測量し、極近傍地形補正を行った。

2) 調査観測の成果

図 2.1.1-14 に測線およびその延長上における重力異常測定結果を示す。図 2.1.1-14 には、地形補正を施す際の仮定密度として 2.0, 2.3, 2.67 g/cm³の3通りの場合を示し てある。地形とブーゲ異常との相関の大きさから判断して、最適な仮定密度は測線の大 半を占める断層上盤側の中・古生層分布域では 2.67 g/cm³、測線北東端に近い八ヶ岳山 麓部では 2.3 g/cm³ぐらいであると推定される。

ブーゲ異常値は、測線北東端の八ヶ岳山麓部で最も小さい。ここには、火山灰層や八 ヶ岳起源の火山砕屑物を主とする第四紀層およびその下位の鮮新統(陸成堆積物)が堆 積している。これら低密度の堆積物の効果として、低重力異常値を説明できる。

RP-700 付近から RP-360 付近までの間では、ブーゲ異常値が南西に向かって緩やかに立 ち上がっている。この区間の地表には中・古生代の基盤岩が露出しているから、この重 力異常の変化は、表層ではなく地下深部に原因があるはずである。この重力異常の立ち 上がりは緩やかであり、低重力の領域が地表断層の位置(RP-640)から約 6 km も上盤 側まで及んでいるから、断層下盤側に分布する鮮新-第四紀層の効果だけでは説明できな い。従って、断層上盤側における重力異常の緩やかな立ち上がりは、断層に沿って低密 度の盆地堆積物(中新統?)がかなり深部まで潜り込んでいることを示唆している;こ れは反射法探査から推定した構造と調和的である(図 2.1.1-13)。

3) 結論ならびに今後の課題

観測された重力異常のパターンは、反射法探査データを解釈する上で重要な拘束を与 えると考えられる。インバージョン解析によりより精密な密度構造モデルを求めること が、今後に残された課題である。

(d) 引用文献

萩原幸男・山下昇・小坂共栄・矢野賢治・安井敏夫,1986,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.

- Ikami, A., Yoshii, T., Kubota, S., Sasaki, Y., Hasemi, A., Moriya, T., Miyamachi,
 H., Matsu' ura, R. S., and Wada, K., 1986, A seismic-refraction profile in and
 around Nagano Prefecture, Central Japan, *J. Phys. Earth*, 34, 457-474.
- 池田安隆・岩崎貴哉・佐藤比呂志・松多信尚・川中 卓・小澤岳史,2003,松本盆地東 縁における糸魚川-静岡構造線活断層系を横切る反射法地震探査,地球惑星科学関連学 会2003年合同大会予稿集, S075-002.
- 池田安隆・岩崎貴哉・佐藤比呂志・松多信尚・川中 卓・小澤岳史,2004,糸魚川-静岡 構造線を横切る反射法地震探査(長野県富士見地区),地球惑星科学関連学会2004年合 同大会予稿集,S053-013.

Ikeda, Y., Iwasaki, T., Sato, H., Matsuta, N., and Kozawa, T., 2004a, Seismic

reflection profiling across the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line at Matsumoto, Central Japan: strike-slip faulting on an inclined fault, In: *Abstracts and Program, The Second International Symposium on Slip and Flow Processes in and below the Seismogenic Region*, March 10-14, 2004, Sanjo Kaikan, University of Tokyo.

- Ikeda¹, Y., Iwasaki, T., Sato, H., Matsuta, N., and Kozawa, T., 2004b, Seismic reflection profiling across the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line at Matsumoto, Central Japan: strike-slip faulting on an inclined fault, *Earth Planet and Space* (submitted).
- 隈元 崇・池田安隆, 1993, 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.

松多信尚・今泉俊文・T. Pratt・R. Williams・佐藤比呂志・池田安隆・蔵下英司・加藤 直子・荻野スミ子,2000,極浅層反射法探査による活断層のイメージング-千屋断層, 富士見断層群を例として-,日本地震学会講演予稿集秋季大会,204.

Matsuta, N., 2002, Structure and Behavior of the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, Central Japan, in Quaternary Time, Dr. Thesis, University of Tokyo, 155 p.
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, 2000, 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.
大久保修平・長沢 工・村田一郎・許 華妃, 1990, 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.

(e) 成果の論文発表・口頭発表等

1) 論文発表

著者	題名	発 表 先	発表年月日
Ikeda, Y.,	Seismic reflection profiling across the	Earth Planet	2004
Iwasaki, T.,	Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line at	and Space	
Sato, H.,	Matsumoto, Central Japan: strike-slip	(submitted)	
Matsuta, N.,	faulting on an inclined fault		
and Kozawa,			
Т.			

2) 口頭発表、その他

発表者	題	名	発表先·主催·発表場所	発表年月日
池田安隆·岩崎貴	松本盆地東縁におけ	ける糸魚川-静岡	地球惑星科学関連学	2003
哉・佐藤比呂志・	構造線活断層系を構	黄切る反射法地	2003年会合同大会,予稿	
松多信尚・川中	震探查		集, S075-002.	
卓·小澤岳史				
池田安隆・岩崎	糸魚川-静岡構造線	を横切る反射法	地球惑星科学関連学会	2004

貴哉・佐藤比呂	地震探查 (長野県富士見地区)	2004年合同大会予稿集,	
志・松多信尚・		S053-013.	
川中 卓・小澤			
岳史			
Ikeda, Y.,	Seismic reflection profiling	Abstracts and Program,	2004
Iwasaki, T.,	across the Itoigawa-Shizuoka	The Second	
Sato, H.,	Tectonic Line at Matsumoto,	International	
Matsuta, N.,	Central Japan: strike-slip	Symposium on Slip and	
and Kozawa, T.	faulting on an inclined fault,	Flow Processes in and	
		below the Seismogenic	
		<i>Region</i> , March 10-14,	
		2004, Sanjo Kaikan,	
		University of Tokyo.	



図 2.1.1-1 調査地域の地形及び地質。青い実線は、反射法地震探査および重力探査線の 位置(数字は実施年度)



図 2.1.1-2 調査測線位置図。黒丸は反射法探査受振点(10 点おきにプロット);緑丸は 重力測定点(全点をプロット)



図 2.1.1-3 断層帯近傍の地形

- 14 -



図 2.1.1-4 極浅層反射法地震探査による若宮断層北方延長部を横切る断面(測線の場所 は富士見町栗生) 松多ほか(2000)による。距離 40-180m には、東に傾斜する連続性の良 い反射イベント群があり、ここより西側でも東傾斜の数枚の反射イベントが認められる。 これらの反射イベント群の境界は不連続であり、これが若宮断層と考えられる。不連続面 の位置は地表の断層トレースと一致する。若宮断層は、その上盤側の地層を東に増傾斜さ せていることから、地下で低角度になると予想される。



図 2.1.1-5 屈折法探查記録(発振点: VP-95)



図 2.1.1-6 屈折法探查記録(発振点: VP-373)



図 2.1.1-7 屈折法探查記録(発振点: VP-781)



図 2.1.1-8 重合測線図



図 2.1.1-9 重合断面



図 2.1.1-10 マイグレーション時間断面



図 2.1.1-11 マイグレーション深度断面(縦横比2:1)



図 2.1.1-12 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)



図 2.1.1-13 解釈図。下図はマイグレーション深度断面(縦横比 1:1)、下図は測線に 沿う重力異常(ブーゲ異常;仮定密度 2.67 g/cm³)



図 2.1.1-14 測線に沿うブーゲ重力異常。赤破線は測線の標高。仮定密度 2.0、2.3、2.67 g/cm³の3通りの場合を示す。

2.1.2 構造線の形状・物性解明のための調査研究(2)電磁探査

(1) 調査観測の内容

(a) 課 題 構造線の形状・物性解明のための調査研究 (2)電磁探査

(b) 担当者

所	属	役 職	氏	名
東京工業大学火山流体	研究センター	教 授	小川	康 雄
東京工業大学理学部地	球惑星科学科	教 授	本 蔵	義 守

(c) 調査観測の目的

諏訪湖を挟んだ2地域において、糸魚川・静岡構造線断層帯を横断する測線で広帯域 MT 法探査を行い、比抵抗構造を解析することによって、断層の形状や性状を明らかにする。 測線は反射法・重力測線と同様とし、地震学的な情報と補完的な構造を解明する。今年度 は釜無川断層帯を対象とした。

(2) 平成15年度の成果

(a) 調査観測の要約

釜無川断層帯の青柳断層および若宮断層について、その形状や性状を広帯域 MT 法探査 で探るための予備観測を行った。断層を横断するように、富士見町を東西に横断する測線 長 5km 測線を設定し、28 点測点を配置し、周波数 300Hz から 1Hz までの電磁場データ を取得した。電磁気的な構造の 2 次元走向は N30^oW と解析され、断層の走向と整合的で ある。2 次元構造解析の結果は以下のとおりである。断層自体は低比抵抗異常を示してい ない。青柳断層の地下 1km 付近に基盤の高まりがあり、逆断層による変位と調和的なセ ンスにある。測線西端の深度 2-3km の低比抵抗異常は、反射法地震探査で青柳断層の深 部延長に存在する reflective な層に対応している。

(b)釜無川断層帯の広帯域 MT 観測

1) 調査観測の実施方法

釜無川断層帯の形状や性状を広帯域 MT 法探査で探るための予備観測を行った。断層 を横断するように、おおよそ 200m おきに 28 点測点を測線上に配置し、空間分解能の高 い構造解析を試みた。観測点位置を図 2.1.2・1 に示す。調査地域は人工ノイズが強いため、 ファー・リモート・レファレンス方式とし、遠方参照観測点を 30km 北方(長野県長門 町長門牧場)に設けた。各観測点では、2日間にわたりデータを取得し、リモートレファ レンス処理をおこない、ノイズを軽減した。測点によっては 100Hz から 0.01Hz まで良 好なデータを取得できたが、全測点では 100Hz から 1Hz までが使用できる品質である。 この周波数帯域では、およそ深度 5km まで探査できる。図 2.1.2-2 にインピーダンスから推定された構造の走向を示す。図中には 90 度の不定性も含めて示してある。これらの周波数帯では N30^oW に集中し、地表の断層トレースに整合的である。そこで、以後 N30^oW を走向とし、テンソル分解によって 2 つの電磁モードの応答を求めた。さらにそれらを 2 次元解析コード (Ogawa and Uchida, 1996)を使って、構造の粗さが最小になるようなモデルを得た。データのばらつきが大きいので、解析にあたっては、見掛比抵抗のエラーフロアを 20%、位相のエラーフロアを 12 度と仮定し、rms は 1.94 に収束した。

2) 調査観測の成果

図 2.1.2-3 に 2 次元比抵抗モデル解析結果を示す。また図 2.1.2-4、図 2.1.2-5 に TE モードと TM モードについて、観測値と計算値との比較を示す。

モデルの特徴は以下のようにまとめられる。青柳断層よりも東側の八ヶ岳西麓では、断層を境として比抵抗基盤が急激に深くなる。高比抵抗基盤より上位の低比抵抗は、火山 性砕屑物であると考えられる。青柳断層の地表下数 1km 程度までは基盤が南西落ちの傾向を示し、若宮断層より西側では逆に北東落ちの傾向がある。しかしながらサンアンドレス断層(Unsworth et al., 1999)のように断層自体の破砕帯が低比抵抗異常を示すことはない。測線西端の深度 2-3km には、低比抵抗が存在する。これは、反射法地震探査で青柳断層の深部延長として見られる reflective な層(池田ほか、2004)に対応し、断層深部の流体に富む破砕帯に対応する可能性がある。

3) 結論ならびに今後の課題

青柳断層よりも東側の八ヶ岳西麓では、断層を境として比抵抗基盤が急激に深くなる。 高比抵抗基盤より上位の低比抵抗は、火山性砕屑物であると思われる。青柳断層の地表 下数 1km 程度までは基盤が南西落ちの傾向を示し、若宮断層より西側では逆に北東落ち の傾向がある。しかしながら断層自体の破砕帯が低比抵抗異常を示さない。測線西端の 深度 2-3km には、低比抵抗が存在する。これは、反射法地震探査で青柳断層の深部延長 として見られる reflective な層に対応している。

今後は測線長を長くし、またより低周波数のデータも用いることにより、より広域的 な観点から、釜無川断層帯および牛伏寺断層の構造を解明する。特に釜無川断層帯の南 西側深度 2-3km に存在する低比抵抗層の延長や、牛伏寺断層の南東側の深部の低比抵抗 の延長に注目する。 (c) 引用文献

- Ogawa, Y. and T. Uchida, A two-dimensional magnetotelluric inversion assuming Gaussian static shift, Geophysical Journal International, 126, 69-76, 1996.
- 池田安隆,岩崎貴哉,佐藤比呂志,松多信尚,小澤 岳史,糸魚川-静岡構造線を横 切る反射法地震探査(長野県・富士見地区),S053-013,地球惑星科学関連学会合 同大会 2004 年大会,2004.
- Unsworth M, Egbert G, Booker J, High-resolution electromagnetic imaging of the San Andreas fault in central California, J.Geophy. Res., 104 (B1), 1131-1150, 1999.
- (d) 成果の論文発表・口頭発表等
- 1) 論文発表

著	者	題	名	発	表	先	発表年月日
なし							

2) 口頭発表、その他

発表者	題名		発表先、主催、発表場所	発表年月日
小川康雄・	糸魚川静岡構造線断層帯の)電	地球惑星科学関連学会合同大	平成 16 年 5
本蔵義守	磁探査ー牛伏寺断層と釜無		会 2004 年大会	月 11 日
	断層帯について			
小川康雄	電磁気で見た糸魚川静岡構	造	第157回地震予知連絡会 ト	平成 16 年 5
	線		ピックス講演	月 17 日

(3) 平成16年度業務計画

これまで平成14・15年度においてはそれぞれ、牛伏寺断層および、釜無川断層帯に おいて、断層近傍の4-5kmの測線において予備観測を実施した。平成16年度は、以上 の2地域の深度10km程度までの深部広域構造を対象とした本観測を行う。測線長はそれ ぞれ30km程度である。



図 2.1.2-1 釜無川断層を横切る MT 観測点の配置



図 2.1.2-2 テンソル分解によって推定された走向のヒストグラム。π/2の不定性 も示してある。周波数 100-10Hz では N30 度 W に頻度が集中し、断層の 走向に整合的である。周波数 10-1Hz では、ばらつきが大きくなる。



kmn. ef20. lessnoise.te+tm.20 Error.floor=20% Rms=1.94

図 2.1.2-3 2次元解析によって得られた比抵抗モデル。縦横比 1:1。比抵抗のスケ ールは常用対数値。点線は、反射法地震探査(池田ほか、2004)によ って推定されている青柳断層の深部形状の大まかな位置。



図 2.1.2-4 観測された TE モードの応答(見掛比抵抗と位相)とモデル計算値との 比較

App.Res.



Phase



図 2.1.2-5 観測された TM モードの応答(見掛比抵抗と位相)とモデル計算値との 比較