

長大測線統合的地震探査による中部日本地殻構造と アクティブテクトニクス の 解 明

Research on active tectonics in central Japan based on
integrated seismic experiments with long shot- and
receiver- offsets

伊藤 谷生 (ITO TANIO)

千葉大学・大学院理学研究科・教授



研究の概要

日本列島において活断層が最も密集している中部日本のアクティブテクトニクスを規定しているものは、列島形成過程を反映した複雑な地殻構造に加えてフィリピン海プレートの形状と運動であることが予想される。そのことを明らかにするために長大測線統合的地震探査によってフィリピン海プレートから活断層の発達する上部地殻までの構造をイメージングする。

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

キーワード：中部日本、テクトニクス、地殻構造、活断層、地震探査

1. 研究開始当初の背景

日本列島において最も活断層が密集している中部日本とその東縁を限る糸静線 ISTL に関する最近の地震探査の急速な進捗とデータの蓄積は、同地域のアクティブ・テクトニクスがフィリピン海プレート (PHS) の形状と運動、そして地殻内の地域的不均一性に強く支配されていることを示唆している。しかしながら山岳地域である中部日本縁辺を規定する南・中央アルプスや北美濃地域においては本格的な地震探査による深部構造探査は行われていなかった。

2. 研究の目的

本研究は、この間の各種地震探査の実践を集約統合した“長大測線統合的地震探査”を実行して、速度不均一性の地質学的意味への考察を加えつつ、中部日本の地殻構造と PHS 上面形状との関係を解明するための基礎データを提供する。そして、そのことを通じてアクティブ・テクトニクス解明の一步を踏み出そうとするものである。

3. 研究の方法

第1年度の2008年には南アルプス東方から糸魚川静岡構造線 ISTL、南アルプス、中央構造線 MTL を越え、伊那谷断層帯 IF を横切り、中央アルプスを経て木曾谷に至る 90 km で統合的地震探査を実施した (『2008 南-中央アルプス』と略称。図1の青太線2008)。

地震計は平均 50m 間隔で展開し、発振はダイナマイト 4 地点、バイブレータ 8 地点で行われた。

第2年度の2009年には琵琶湖北方から柳ヶ瀬断層、根尾谷断層を横切り、郡上市西方まで山岳地域を通過する 70km の測線で実施された (『2009 北美濃』と略称。図1の青太線2009)。

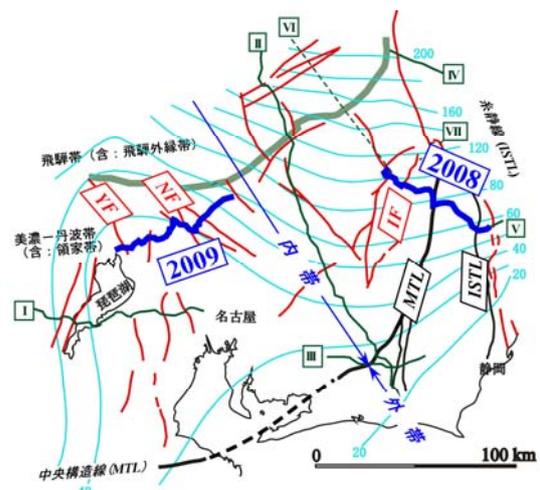


図1:長大測線統合的地震探査の2測線。

I~VI: 既実施の測線

根尾谷断層周辺を防災科学技術研究所との、西端の柳ヶ瀬断層西方を京都大学防災研究所との共同研究によっている。

4. これまでの成果

『2008 南-中央アルプス』によって取得されたデータについては標準的な処理作業がほぼ終了したが、『2009 北米濃』については中間的処理状況である。従ってここでは前者についての暫定的な解釈のみを示す。

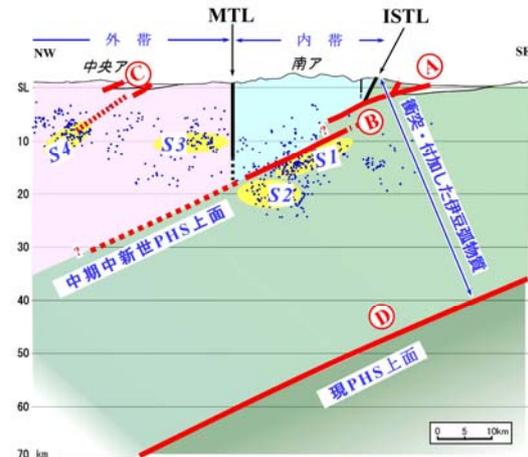


図2：『2008 南-中央アルプス』
深度断面の解釈. V/H=1.

1) ISTL 前縁の活断層群 A (櫛形山、下田井断層) は地質構造境界としての ISTL を地下で切断する。A の下位には強い反射面 B があり、B ならびにその下方延長が地表で観察される西南日本外帯・内帯の地下構造を切断する。B に随伴する微小地震群 S1 (深度 10~10 数 km) は、B に逆断層運動を生じさせる発震機構を有する (文科省, 2010)。

2) B は中期中新世における衝突開始時の PHS 沈み込み帯上面であろう。従って B から現 PHS 上面 D までには中期中新世以来の伊豆弧側物質が 40km 余りの厚さで付加していると解釈される。B-D 間には北西傾斜の強い反射面が認められるが、これらは後退する沈み込み帯の痕跡ではなかろうか。

3) 現 MTL は初源的なものではなく、日本列島屈曲に大きな役割を果たした光明断層の延長と解され可能性が高い。現 MTL を挟んで微小地震群 S2、S3 が存在するが、それらの発震機構は MTL を左横ずれさせるタイプである。

4) 伊那谷断層帯 C の垂直変位成分は約 2km であり、下方延長に微小地震群 S4 (深度 10km 前後) を随伴する。

5. 今後の計画

今年度においては引き続き 2009 北米濃の処理作業を進めるのは当然として、新たに以下の諸課題に取り組む必要がある。

1) データ処理の高度化が必要である。本研

究の中心をなす地震探査は疎発振稠密受振使用となっているため、低重合処理とならざるを得ない。そこで新たな高度化処理 [CRS 法、'Fresnel-volume' マイグレーション、地震波干渉法解析、屈折トモグラフィー解析、波線追跡法、'Full-wave' トモグラフィーなど] の適用を試み、深部構造のより鮮明なイメージングを行う。

2) 解釈された現構造は、初生的構造を出発点に合理的のプロセスを経て実現し得るものでなければならない。特に、図 2 のように解釈した場合には、現 MTL、初源的 MTL そして光明断層の三者に関する構造地質学的な検証が不可欠となる。

3) 図 1 にあるように中部日本には活用可能な I~VI の地震探査の成果があり、これら以外にも自然地震観測結果やその考察も多数公表されている。特に 2005~2009 年度実施の『糸静重点調査観測プロジェクト』[略称『糸静重点』] (文科省他, 2010) は本研究と直接関係する。これらのデータと本研究の成果を連携させることによって中部日本の地殻構造をより広く把握することが可能となろう。

6. これまでの発表論文等

(1) 本研究に直接関係する発表
伊藤谷生, 中部日本深部地殻構造探査と新しい地殻変動論. 日本地球惑星科学連合予稿集, T226-014, 2009.

村田和則・阿部信太郎・池田安隆 [4]・伊藤谷生・岩崎貴哉・金田平太郎・狩野謙一・小嶋智・佐藤利典・佐藤比呂志・津村紀子・宮内崇裕・山北聡, 南-中央アルプス横断反射法地震探査速報. 日本地球惑星科学連合予稿集, S153-P016

(2) 本研究に深く関係する発表
Ito, T., Sato, H., Iwasaki, T., Tsumura, N., Miyauchi, T., Yamakita, S., Crustal structure of southwest Japan, revealed by the integrated seismic experiment Southwest Japan 2002. *Tectonophysics*, 472,124-134, 2009.

Ikeda, Y., Iwasaki, T., Kano, K., Ito, T., Sato, H., Active nappe with high slip rate: Seismic and gravity profiling across the southern part of the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, central Japan. *Tectonophysics*, 472,72-85, 2009.

Tsumura, N., Ito, T., Sato, T., Miyauchi, T., A possible bump on the upper surface of Philippine Sea plate beneath the Boso Peninsula, Japan inferred from seismic reflection surveys: A possible asperity of the 1703 Genroku earthquake. *Tectonophysics*, 472,39-50, 2009.