

3. 1. 5 近畿圏大深度弾性波探査

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

近畿圏大深度弾性波探査

(b) 担当者

所 属	役 職	氏 名
京都大学防災研究所	教 授	伊 藤 潔

(c) 業務の目的

多数の活断層が存在し、地震発生源の特定が難しい近畿圏において、阪神・淡路大震災級の被害をもたらす大地震を発生させる仕組みを解明するため、大規模な地殻構造の調査研究を行う。また、この結果に基づき、高精度の地震動予測を行うための震源断層モデルおよび地下構造の資料を得る。

(d) 5 ヶ年の年次実施計画

1) 平成14年度：

近畿圏で予定されている平成16年度の広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査の効率的な業務を進めるための探査測線調査及び研究を行う。探査測線を踏査し、もっとも適切な人工地震の発震点と観測点を調査する。

2) 平成15年度：

近畿圏で予定されている平成16年度の広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査の効率的な業務を進めるための探査測線調査及び研究を行った。探査測線を実地に踏査し、もっとも適切な人工地震の発震点と観測点を調査し、測線の概略を決定した。また、紀伊半島において、3ヶ所の予備的な自然地震観測点を設置し、自然地震による構造調査の予備観測を実施した。これは既設の自然地震観測点を含めて、地殻深部のより詳細な地震波速度構造を明らかにするための予備的な観測である。

3) 平成16年度：

近畿圏において、前年度に検討された結果を考慮して、制御震源を用いた広角反射法・屈折法地震探査による大深度弾性波探査を行う。測線は紀伊半島から近畿北部を縦断するもので、フィリピン海プレートの形状と活断層の深部構造および地下の速度構造調査を目的とする。有馬-高槻構造線については、反射法による構造調査を実施する。さらに、10点の観測点を測線に沿って設置し、平成15年度の観測点および既設の観測網のデータとあわせて、自然地震による深部地殻の構造探査を開始する。

4) 平成17年度：

近畿を縦断する測線に沿って観測点を増設し、自然地震による深部構造探査を継続する。ま

た、これまでに大深度弾性波探査で得られた結果や、深部反射法地震探査（東大地震研）結果も含めてデータの解析を実施する。

5) 平成18年度：

近畿を縦断する測線に沿って、自然地震による深部構造探査を継続する。これまでに得られているデータを統合して、震源断層の形状や地殻構造、弾性波速度構造モデルについての統合的な解析を行う。

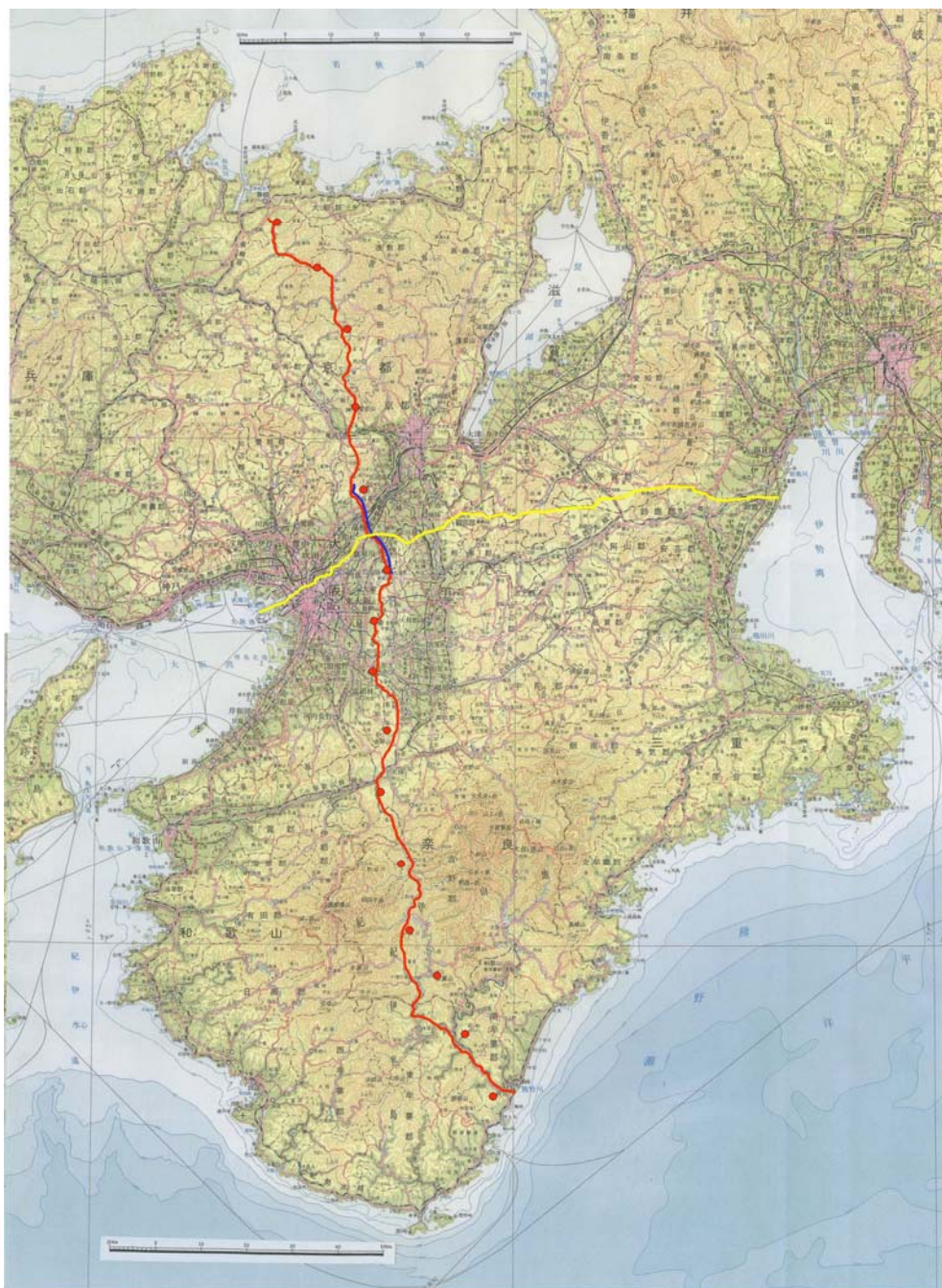


図1 近畿における平成16年度の探査計画測線、(南北の測線)、東西の測線は東京大学地震研究所によるもの。点は起震予定点

(e) 平成 15 年度業務目的

近畿圏で予定されている平成 16 年度の広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査の効率的な業務を進めるための探査測線調査及び研究を行う。探査測線を実地に踏査し、実施可能で適切な人工地震の発震点と観測点を調査する。また、自然地震による構造探査のための観測を開始する。

(2) 平成 15 年度の成果

(a) 業務の要約

平成 16 年度に実施予定の測線（図 1 の南北測線）について、あらかじめ検討をして、業務の効率的、効果的实施をはかる。近畿で探査を実施する測線のうち、京都大学防災研究所が実施する測線は、本計画でもっとも長距離である。探査方法も屈折・広角反射法を併用するもので、他の直接活断層を横断してその深部構造を調査する測線とは違いがある。また、この測線の一部が有馬-高槻構造線を横断する部分では、反射法を実施することによって、その深部構造を調査する。

長距離測線の目的は、近畿に存在する多数の活断層の運動について、大きく寄与しているフィリピン海プレートの構造と地殻の速度構造および地殻内の反射面の構造を求めることである。近畿の活断層は南北走向、東西走向、断層の型が横ずれおよび逆断層と多種類である。これらの形状把握とともにそれぞれの運動形態を把握するには、フィリピン海プレートの影響を知ることが不可欠になる。このため、測線を長くして、プレート境界までの調査を行う。また、地殻内反射面と活断層との関連調査も行う。

(b) 業務の実施方法

平成 15 年度は、測線に沿って現地踏査を実施した。起震点の可能性、観測点の設置の可能性を実地に調査する。また、自然地震による構造調査のための地震観測を 3 点実施する。

(c) 業務の成果

新宮から若狭湾に至る測線について、現地調査を実施した。特に、都市域の高ノイズの地点において、どのような探査が可能であるかを検討し、生駒山地を縦断する測線を調査した。新宮から中央構造線

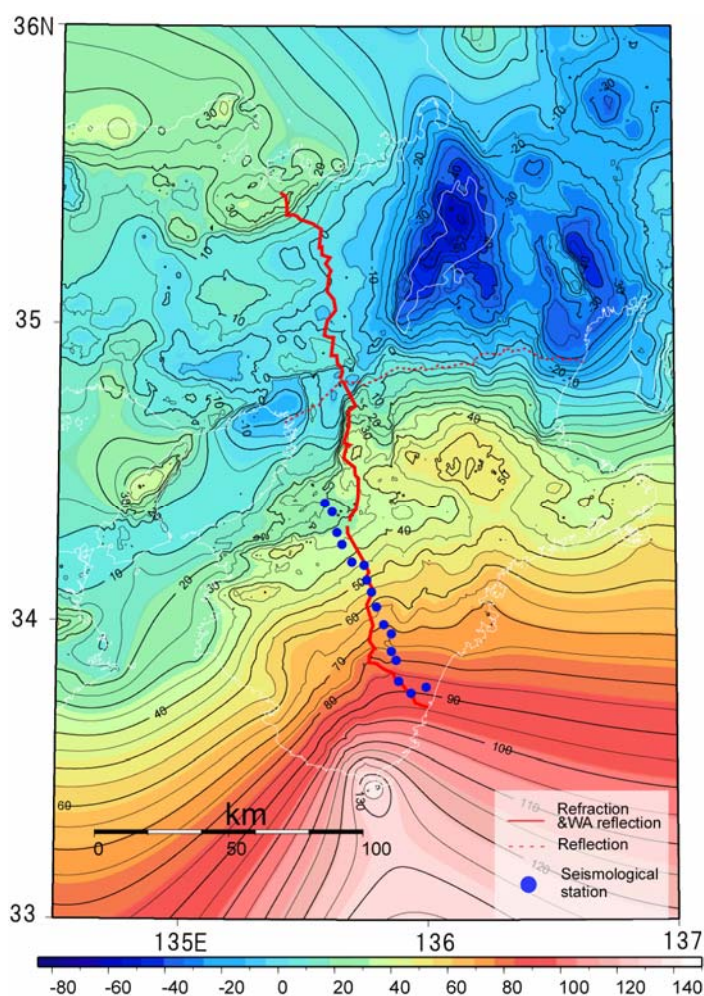


図 2 ブーゲー重力異常と予定測線

に至る紀伊半島では、十津川村付近では谷が深く、主要道路をさけるのが難しいが、できるだけ補助的な道路を測線とすることにした。また、淀川を渡って、有馬-高槻構造線を調査する部分は、大阪府による調査と重複することなく、より効率よく調査を実施するため大阪府の委員会との協議を行った。ダイナマイトが利用できない都市部ではバイブロサイスの多重発振を利用する。さらに、丹波山地から舞鶴に至る測線の調査も行った。昨年度に続き、過去の測線のデータを集めて、計画のための情報を得てこれらを参考にした^{1), 2), 3)}。これらの結果、近畿北部において、往復走時、4-5s、7-8s、10s、および14-20sの顕著な反射面が見いだされた。特に、14-20秒の反射面は、フィリピン海プレートの北方連続性との関係で、近畿北部の断層運動の外枠を規定するものの可能性があるため、近畿南部だけでなく、北部においても上部マントルを含む調査が必要であることがわかった。また、近畿北部においても15秒程度の反射波が存在することがわかった。

ブーゲー重力異常と測線の関係を図2に示す。フィリピン海プレートは近畿南部で変化することがわかる。また、近畿北部は琵琶湖の堆積層では説明できない大きな負の重力異常が存在する。断層などによる構造が深い部分まで達していることが示唆される。

(d) 結論ならびに今後の課題

上記のように、紀伊半島南部および丹波山地においては、爆破による起振が可能であり、長距離の測線の実施は可能である。測線の中央部ではバイブロサイスによる多重起振を利用することによって、測線の調査が可能であることがわかった。その際、生駒山地、信貴山などを縦断することによって、長距離の振動を観測できる可能性が高い。さらに、探査の効果をあげるためには、爆破点、観測点それぞれの密度を上げる必要がある。このためには、多数の観測計器が必要であり、その費用効率なども含めた検討が必要である。反射面の観測は約240kmに2400点の観測点を設置することによって、詳細な観測が可能になるであろう。この場合観測点間隔は平均して100mとなる。また、特に、往復走時14-20sの反射面につ



図3 測線に沿う予定地震観測点と観測点と近畿地方の高感度地震観測点。

いては、正体がわからないので、いろいろな手段で情報を集めることが必要である。

構造調査は制御震源ばかりでなく、自然地震を用いても実施する。この調査は平成 16 年度には紀伊半島の南部から中部にかけて実施する。平成 15 年度には 3 点のオフライン観測点を設置した。平成 16 年度には約 10 点の観測を実施する予定である。これらの観測点について予備的な調査を実施した。図 3 には近畿地方の高感度地震観測点とともに、測線に沿う自然地震の観測予定点を示す。大きな○で示した 3 点はテストをかねて平成 15 年度に設置した点である。

(e) 引用文献

- 1) 爆破地震動研究グループ，紀伊半島における爆破地震動の観測（河内長野一紀和測線）、地震研究所彙報，vol. 67、pp. 37-56，1992. .
- 2) 爆破地震動研究グループ，中部・近畿地方における人工地震による地殻構造調査（藤橋一上郡測線），地震研究所彙報，vol. 70、pp. 9-31，199. 5.
- 3) 爆破地震動研究グループ，1995 年兵庫県南部地震震源域及びその周辺地域における屈折法地震探査（京北一西淡測線），地震研究所彙報，vol. 72，pp. 69-117，1997. .

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 16 年度業務計画案

近畿圏で予定されている平成 16 年度の広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査の効率的な業務を進めるための探査測線調査及び研究を行う。図 1 に示す南北測線において屈折および広角反射法を実施する。また、有馬-高槻構造線付近では反射法探査を実施する。

また、主に紀伊半島において自然地震観測を実施し、既往の自然地震記録を含めて、地殻深部のより詳細な地震波速度構造を明らかにするための研究を行う。